



УДК 910.1(075.8)  
ББК 26.8в.я73  
Н 50

Рецензенти:

Костріков С. В. – д. геогр. н., професор кафедри соціально-економічної географії і регіоналістики ХНУ імені В. Н. Каразіна,  
Мезенцев К. В. – д. геогр. н., професор кафедри економічної та соціальної географії Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

*Рекомендовано до друку рішенням Науково-методичної ради  
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна  
(протокол № 1 від 29 жовтня 2014 року)*

**Н 50 Нємець К. А., Нємець Л. М.**

Теорія і методологія географічної науки: методи просторового аналізу / Навчально-методичний посібник // К. А. Нємець, Л. М. Нємець. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2014. – 172 с.

Навчально-методичний посібник присвячений важливим і найбільш складним розділам теорії та методології географічної науки, а саме – підходам і методам просторово-часового аналізу. Розглядається роль і значення простору в житті людини і суспільства, історія розвитку цього поняття і сучасна хорологічна парадигма в географії. Наведено короткий огляд традиційних методів просторового аналізу в географічному (фізичному) і багатовимірному ознаковому просторах. Детально розглянуто основні методологічні підходи в сучасній суспільній географії: географічний, системний, синергетичний, інформаційний та історичний. Детально описані і проілюстровані численними прикладами нові методи просторового аналізу – графоаналітичні методи багатовимірної класифікації та оцінки однорідності розвитку соціогеосистем, апроксимація поля параметрів суспільно-географічних об'єктів з використанням інтегральної функції впливу (ІФВ – моделювання) і розділенням загальної поверхні на просторову і атрибутивну складові для роздільного аналізу, метод моделювання траєкторії розвитку соціогеосистем у нормованому багатовимірному ознаковому просторі.

Для студентів при вивченні нормативного курсу в підготовці бакалаврів географії «Теорія та методологія географічної науки», а також інших нормативних і спеціальних курсів, зокрема це «Основи суспільної географії», «Основи соціальної географії», «Економічної та соціальної географії України» тощо.

## ЗМІСТ

ВСТУП. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	3
СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	7
ТЕЗОВИЙ ЗМІСТ ТЕОРЕТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ КУРСУ .....	11
Тема 1. Поняття «простір» – від містики і міфології до науки.....	11
1.1. Роль і значення простору у житті людини і суспільства.....	11
1.2. Розвиток уявлень людини про простір.....	15
1.3. Хорологічна парадигма і її роль в географії.....	18
1.4. Просторово-часові епістери сучасної суспільної географії.....	23
Контрольні запитання до теми 1.....	36
Тема 2. Методологічні підходи і традиційні методи просторового аналізу в суспільній географії.....	37
2.1. Методологічні підходи.....	37
2.2. Методи аналізу у фізичному просторі.....	68
2.3. Методи аналізу у багатовимірному ознаковому просторі.....	82
Контрольні запитання до теми 2.....	85
Тема 3. Нові методи просторового аналізу суспільно-географічного процесу.....	86
3.1. Дослідження просторової взаємодії суспільно- географічних об'єктів.....	86
3.2. Дослідження соціогеосистем у нормованому багатовимірному просторі.....	98
Контрольні запитання до теми 3.....	154
ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ.....	155
ПРИКЛАД ПІДСУМКОВОГО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ.....	158
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	160

## ВСТУП. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Курс «Теорія та методологія географічної науки» є нормативним у підготовці бакалаврів географії і базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні попередніх дисциплін (землезнавство, ландшафтознавство, фізична географія материків та океанів, соціальна географія, суспільна географія, геоморфологія, біогеографія, вища математика, теорія ймовірностей і математична статистика, фізика, інформатика, філософія, моделювання суспільно – географічних процесів тощо. У процесі вивчення цього курсу студенти отримують базові знання з теорії географії, вивчають основи методології географічної науки. Питання теорії та методології є найбільш складними для будь-якої науки. Не є виключенням і географія, бо в ній теж спостерігаються різні, навіть дуже протилежні погляди на суть складних природних явищ та процесів. Це стосується об'єкта, предмета, методів, структури географії, її положення серед інших природничих та суспільних наук, її практичного та теоретичного значення а також її майбутнього. Саме опанування основами теорії науки є дуже важливим не лише з точки зору освітнього її значення та прикладних аспектів, а й для подальшого розвитку науки, перебудови її положень на основі нових соціальних запитів. Програма базується на тому, що теорія науки – це сукупність знань про об'єктивний світ, система ідей, яка відражає реальну дійсність, розкриваючи ті або інші її сторони. Методологія – вчення про знання, які охоплюють їх з точки зору об'єкта. Географія є досить динамічною наукою, яка розвивається не відкидаючи перевічених життям раніше теорій та закономірностей, методологічних принципів, але неперервно збагачується й новими підходами, теоріями, ідеями, що є насправді точками її подальшого росту. Цей курс дає можливість створити у студента компетентність стосовно загальних підходів і конкретних методів географічних і суспільно – географічних досліджень. З іншого боку він передує іншим спецкурсам для спеціальності «Економічна та соціальна географія», що створює сприятливі можливості для більш усвідомленого застосування загальнонаукових і спеціальних методів у виконанні самостійних завдань з цих курсів.

Суспільна географія на пострадянському просторі є доволі молодою наукою, але в Україні розвивається досить швидко. В цьому процесі можна виділити два важливих аспекти. З одного боку, вона розвивається на тлі наук, які в далекому зарубіжжі налічують багато десятиліть, зокрема – це антропогеографія, *human geography*, соціальна географія тощо, які мають власну досить усталену предметно-об'єктну область досліджень. З іншого боку, «визрівши» на теренах радянської економічної, економічної та соціальної, соціально-економічної географії, вітчизняна суспільна географія дуже повільно позбавляється теоретико-методологічних і, особливо, ідеологічних вад «попередниць».

Техніко-економічні особливості розвитку цивілізації на початку нового століття під невпинною потужною дією глобалізаційних процесів призводять до загострення

глобальної соціально-геоекологічної кризи і розвитку цілої низки соціальних, економічних, морально-духовних проблем та негараздів, які потребують термінового вирішення. Це й виступає соціальним замовленням на розвиток наук про суспільство та географічне середовище, їх взаємодію та стійкий розвиток і повною мірою стосується суспільної географії, вимагає подальшого розвитку її теоретико-методологічних засад.

Враховуючи історичний досвід і сучасні реалії, зарубіжна соціальна географія (саме вона є найбільш поширеною в світі) більше уваги приділяє дослідженню локальних об'єктів та процесів (окремих міст, сільських населених пунктів, аж до дослідження поведінки окремих локальних соціумів тощо). Вітчизняна суспільна географія акцентує увагу на регіональних дослідженнях, що пов'язано з наростанням між-регіональних диспропорцій розвитку, загостренням соціальних проблем на цьому рівні в умовах непростих трансформаційних процесів на пострадянському просторі.

Основним змістом предметно-об'єктної області суспільної географії є територіальна організація суспільства. Не розглядаючи тут основні її сторони та численні визначення, зазначимо, що в узагальненому вигляді це – просторове відображення суспільно-географічних об'єктів та процесів на земній поверхні або – просторові прояви суспільного життя. Отже, серед важливих аспектів дослідження суспільної географії слід зазначити локалізацію та диференціацію процесів, явищ на земній поверхні; просторові взаємовідношення та їх взаємозв'язки; територіальні системи та їх структури; просторова морфологія останніх та розвиток просторових процесів.

Враховуючи важливість розвитку просторових процесів, просторовий аналіз в суспільній географії виступає одним з головних в дослідженнях територіальної організації суспільства, визначенні шляхів оптимізації взаємодії суспільства і природного середовища, шляхів оптимального соціального розвитку тощо.

Даний навчально-методичний посібник не охоплює всієї повноти зазначеної проблеми в суспільно-географічних дослідженнях – автори не ставили за мету дати вичерпну характеристику методів просторового аналізу в суспільній географії. Для цього в Україні видатними вченими-географами видано багато наукової, довідкової і навчальної літератури, наприклад, А. Голіков, І. Черваньов, А. Трофімов (1996); О. Топчієв (1988, 2001, 2005, 2009 та інші); О. Шаблій (1994, 2003 та інші). Ми намагалися показати актуальність просторового аналізу саме в цій науці, яка в умовах сьогодення може комплексно, на міждисциплінарній основі вирішувати важливі питання суспільного розвитку, відповідати на соціальні запити і глобальні виклики.

В той же час, займаючись проблемою просторового аналізу в суспільній (соціально-економічній) географії, ми прийшли до висновку про неповну спроможність традиційних методів дати відповідь на багато запитань, породжених метою і завданням суспільно-географічних досліджень в умовах сучасного соціального запиту. Практика використання традиційних методів просторового аналізу в суспільній географії свідчить про те, що проблеми реального суспільного буття усвідомлюються і

формалізуються швидше, ніж методи їх опису та аналізу. Власне, це відображає класичний шлях розвитку наукового пізнання – спочатку життя ставить проблему, а потім наука знаходить метод її дослідження і вирішення – соціальний запит завжди був вирішальним мотивом розвитку науки.

Безумовно, стрімкий розвиток комп'ютерних технологій, зокрема ГІС - технологій, значно поліпшив можливості просторового аналізу в географії, але ще багато методологічних проблем залишаються відкритими. Про це, зокрема, пише видатний російський економіко-географ, академік РАН П. Бакланов (2013), який зазначає, що нагальними методологічними проблемами сучасної географії є розробка підходів і методів оцінки стану, динаміки і стійкості географічних систем. На наш погляд, деякі підходи, методи і моделі просторового аналізу, які протягом останніх років розробляються на кафедрі соціально-економічної географії та регіонознавства Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, певною мірою розширюють можливості суспільно-географічних досліджень, що відповідає потребам сучасного соціального запиту. Нові методи і моделі, описані в монографії, апробовані в наукових дослідженнях кафедри, а також в дисертаційних роботах аспірантів, докторантів і здобувачів кафедри, виконаних під керівництвом авторів.

Навчально-методичний посібник має просту структуру. Перший розділ присвячений історії формування і сучасній інтерпретації поняття «простір», сучасним теоретичним основам просторового аналізу в суспільній географії. У другому розділі міститься короткий огляд основних груп традиційних методів просторового аналізу, які використовуються, зокрема і в суспільній географії. Третій розділ містить опис нових методів і моделей просторового аналізу, розроблених протягом останніх років на кафедрі соціально-економічної географії та регіонознавства Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1. Географія як система наук і об'єкт дослідження</b>												
<b>Тема 1.</b> Поняття про методологію географічної науки	22	6	6			10	12	2				10
<b>Тема 2.</b> Завдання географії в уявленні різних наукових шкіл.	16	4	4			10	12	2				10
<b>Тема 3.</b> Методологічні проблеми сучасної географії.	16	4	4			10	12	2				10
<i>Разом за модулем 1</i>	<i>58</i>	<i>14</i>	<i>14</i>			<i>30</i>	<i>36</i>	<i>6</i>				<i>30</i>
<b>Модуль 2. Основні прикладні теорії суспільної географії.</b>												
<b>Тема 1.</b> Теорія просторового розвитку в соціально–економічній географії	10	2	2			6	14	2				12
<b>Тема 2.</b> Теорія взаємодії людини і природи	16	4	4			8	12	2				10
<b>Тема 3.</b> Вплив географічного середовища на суспільство та перспективи розвитку географії в умовах глобалізації	24	6	6			12	12	2				10
<i>Разом за модулем 2</i>	<i>50</i>	<i>12</i>	<i>12</i>			<i>26</i>	<i>36</i>	<i>6</i>				<i>32</i>
<b>Усього годин</b>	<b>108</b>	<b>26</b>	<b>26</b>				<b>72</b>	<b>10</b>				<b>62</b>

## ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Модуль 1. Географія як система наук і об'єкт дослідження.

#### **Тема 1. Поняття про методологію географічної науки**

*Лекція 1. Поняття про методологію науки.* Вступ до курсу. Проблеми географії в сучасному світі. Роль методології в науковому пізнанні. Поняття методології науки за різними авторами. Класифікація методологічного знання. Завдання методології наукового пізнання. Методологія як вчення про форми, способи та сутність наукового пізнання, всезагальна наука про знання. Категоріальний базис методології конкретної науки. Система основних методологічних принципів науки. Основні компоненти методології науки. Рівні методологічного знання конкретної науки як цілісного вчення про методи пізнання та перетворення дійсності. Роль філософії в розвитку методології конкретної науки.

*Лекція 2. Наукове знання, його еволюція.* Проблемний підхід в науці (на прикладі суспільної географії). Наукове знання та його елементи. Поняття проблемної ситуації. Методологічні, метатеоретичні та методичні проблеми в суспільній географії. Система рівнів пізнання: емпіричний, теоретичний, методологічний, філософський, різниця між ними. Критерії практики в географічних дослідженнях. Фундаментальні, пошукові та прикладні географічні дослідження. Принципи географічної науки (на прикладі суспільної географії)

*Лекція 3. Розвиток географічного знання до середини XIX ст. Сучасні уявлення про об'єкт і предмет географії.* Об'єкт та предмет географії (за різними авторами). Філософсько-методологічне обґрунтування проблеми взаємодії природних та соціально-економічних утворень. Специфіка об'єкта дослідження географічних наук на стику природничих, суспільних та технічних наук. Об'єктно-предметна основа сучасної географії. Еволюція поглядів на об'єкт, предмет, зміст, задачі географічної науки, починаючи з давніх часів. Витоки географії в античні часи. Епоха Великих Географічних відкриттів. Основні віхи і персоналії у розвитку географії з пізнього середньовіччя до середини XIX ст. Сучасне визначення географії. Проблема цілісності географічної науки. Основні причини посилення диференціації географічної науки, починаючи з другої половини XIX століття. Об'єктивна закономірність сполучення процесів диференціації та інтеграції географічної науки в XX столітті. Проблеми метагеографії.

#### **Тема 2. Завдання географії в уявленні різних наукових шкіл**

*Лекція 4. Наукові школи в сучасній географії.* Визначення предмету географії різними науковими школами. Основні наукові школи в географії. Об'єкти географічної науки. Природно-географічні системи. Людина як об'єкт вивчення в географії.



*Лекція 5. Місце географії у системі наук.* Географія серед інших природничих та суспільних наук. Структура географічного знання. Е. Алаєв про класифікацію географії. Сучасна система географічних наук, процеси диференціації, інтеграції в географії, структурна організація сучасної географії. Підсистема фізико-географічних та суспільно-географічних наук. Нові напрямки розвитку географічної науки. Загально географічні науки. Проблема формування єдиної комплексної географії. Роль сучасних географічних досліджень в пізнанні об'єктивного світу.

### ***Тема 3. Методологічні проблеми сучасної географії***

*Лекція 6. Методологія наукового пізнання в географії.* Методологія наукового пізнання в географії, її витоки та основні напрямки. Гумбольдт як основоположник наукової методології географії. Геттнер і його хорологічна концепція. Антропоцентричний підхід в географії. Харвей та його "Наукове пояснення в географії". Наукова школа Докучаєва ХІХ ст. та його учні: Краснов, Морозов, Висоцький. Загальні проблеми методики наукового дослідження. Поняття процесу пізнання і побудова програми дослідження. Система методів, їх класифікація, основні методологічні принципи та загальнонаукові підходи в географії. Хорологічна концепція і хорологічний підхід. Теоретична географія (Бунге, (Докучаєв, Будико, Алаєв, Арманд, Калеснік, Анучін). Основні просторові географічні категорії. Баранський та його поняття про ЕГП. Час в географії. Системний підхід в географії і основи вчення про геосистеми. Географічні системи та комплекси.

*Лекція 7. Система методів сучасної географії.* Методи спостережень та інформаційне забезпечення географічних досліджень (методи безпосередніх польових спостережень, дистанційні методи). Картографічний метод та його розвиток і застосування в географічних дослідженнях. ГІС-технології. Єдність традиційних та новітніх методів в географічних дослідженнях. Районування як метод географічного синтезу. Проблеми інтеграції в географії. Систематизація та класифікація об'єкта географічних досліджень. Вчення про ареали в географії. Територіальна диференціація та географічні системи. Розвиток принципів районування, яке розглядається як засіб розподілу земної поверхні на окремі просторові одиниці. Районоутворюючі фактори та принципи. Погляд на сполучення окремих одиниць. Основні географічні закони і закономірності (широтна зональність, висотна поясність, азональність, природні територіальні комплекси, соціально-економічні територіальні системи і комплекси, економічне районування тощо). Значення районування для пізнання специфічного, особливого, загального в природі, господарстві, населенні, культурі.

## Модуль 2. Основні прикладні теорії суспільної географії.

### **Тема 1. Теорія просторового розвитку в соціально – економічній географії**

*Лекція 8. Система закономірностей та законів у суспільній географії. Сутність суспільно – географічних законів.* Теоретики соціально-економічної географії про основні її закономірності (Алаєв, Саушкін, Родоман, Ниммик, Пістун, Шаблій та ін.). Система законів та закономірностей в суспільній географії. Поняття закону та закономірності. Динамічні, статистичні, емпіричні, теоретичні закони суспільної географії. Класифікація законів суспільної географії за О. Шаблієм. Система суспільно-географічних законів. (Ниммик, Алаєв, Пістун, Шаблій). Закон пропорційного розвитку компонентів економіко-географічного комплексу. Закон раціональних територіальних зв'язків. Закон територіальної концентрації продуктивних сил. Закон територіальної диференціації продуктивних сил. Основні закони структури та відповідності. "Закон кілець Тюнена". "Закон ґраток Кристаллера" та ін. Регіональні дослідження. Поняття економічного та соціально-географічного районування, територіально-промислового комплексу, територіальної соціально-економічної системи, територіальної організації суспільства, єдиної системи розселення. Концепція Тюнена про концентричні сільськогосподарські зони навколо міст тощо.

### **Тема 2. Теорія взаємодії суспільства і природи.**

*Лекція 9. Розвиток географічних уявлень про взаємодію людини і природи.* Еволюція географічних уявлень про взаємодію людини та природи. Географічний детермінізм і географічний нігілізм. Гіппократ, Аристотель, Стратон, Монтеск'є, Ріттер, Ратцель, Тейлор. Проблемні питання впливу географічного середовища на життя людей та господарський розвиток суспільства. Питання теорії антропогенної трансформації геосистем. Дарвін, Ламарк, Марш, Реклю, Воєйков, Докучаєв, Вернадський.

*Лекція 10. Екологізація географічної науки.* Екологічний напрямок в географії. Природні ресурси та природно-ресурсний потенціал. Екологічний потенціал території. Географія населення та екологічний потенціал ландшафту. Географізація комплексу екологічних дисциплін. Географічні імперативи. Територіальні еколого-географічні проблеми та ситуації. Геоекологічні проблеми окремих регіонів України.

### **Тема 3. Вплив географічного середовища на суспільство та перспективи розвитку географії в умовах глобалізації**

*Лекція 11. Географічне середовище і населення та господарство.* Вплив географічного середовища на систему розселення. Оптимальні та екстремальні умови життєдіяльності людей. Щільність населення в залежності від умов географічного

середовища. Основні ареали розселення. Географія населення в системі економічної і соціальної географії. Про систему прогнозних моделей в географії населення. Господарське освоєння території і географічне середовище. Основні типи господарського освоєння території. Критерії інтенсивності освоєння території. Антропогенні природні процеси в геосистемах. Порушення гравітаційної рівноваги в геосистемах. Зміна волого обороту та водного балансу. Порушення біологічної рівноваги та біологічного кругообігу речовин. Техногенна міграція елементів в геосистемах. Зміна теплового балансу в геосистемах. Оцінка ступеню антропогенного порушення ландшафтів.

*Лекція 12. Географія і глобальні проблеми людства.* Географічна наука і глобальні проблеми сучасності. Глобальні прогнози і сценарії розвитку цивілізації на близьке майбутнє. Організація території і культурний ландшафт. Відповідь географії на глобальні проблеми людства. Географічні принципи оптимізації відношень між суспільством та природою. Географія і суспільство. Функції географічної науки. Області застосування географічних знань: освіта, польові дослідження, проектування, планування, прогнозування, експертиза тощо. Ускладнення прикладних, теоретичних, методологічних задач географії.

*Лекція 13. Роль географії у сучасному світі. Нові завдання географії. Пріоритетні напрями розвитку географії.* Географія в сучасному світі. Основні наскрізні напрями в сучасній системі географічних наук. Географізація мислення на рубежі нового тисячоліття. Міжнародне співробітництво в галузі географії. Зростаюча роль географічних знань в світі. Ускладнення взаємодії в глобальній та регіональній системах "населення-господарство-природа". Нові практичні завдання географії. Проблема управління географічними системами, поява геокібернетики. Основні тенденції розвитку географічної науки. Розвиток інформаційних і ГІС-технологій. Роль географії в науковому обґрунтуванні та практичному забезпеченні раціонального природокористування та охорони природи. Пріоритетні напрями географії в глобалізаційному світі. Основні парадигми розвитку географії (за Багровим): парадигма стійкого розвитку; ноосферно-екологічна парадигма; просторово-часова парадигма; парадигма регіонального розвитку. Світоглядно-освітній статус географії в інформаційному суспільстві. Гносеологічний і соціальний статус географії. Задачі та трансформація географічної освіти.

## ТЕЗОВИЙ ЗМІСТ ТЕОРЕТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ КУРСУ

### Тема 1. Поняття «простір» - від містики і міфології до науки

#### 1.1. Роль і значення простору у житті людини і суспільства

Почнемо розгляд простору з його класичного визначення філософами:

- простір – фундаментальне (поряд з часом) поняття людського мислення, що відображає множинний характер існування світу, його неоднорідність. Множина предметів, об'єктів, що дані у людському сприйнятті одночасно, формують складний просторовий образ світу, який є необхідною умовою орієнтації будь-якої людської діяльності (*пер. авт.*) (Философия: Энциклопедический словарь. —2004.).

- простір – це 1) форма споглядання і сприйняття представлення речей, основний фактор вищого емпіричного досліду; 2) спосіб існування об'єктивного світу, який нерозривно пов'язаний з часом (*пер. авт.*) (Новая философская энциклопедия. - 2001.).

- простір - все те, що загальне для всіх переживань, що виникають завдяки органам почуттів (*пер. авт.*) (Философский энциклопедический словарь. - 2010).

Наведених визначень достатньо для того, щоб зрозуміти, що простір є складною філософською категорією, яка із-за своєї складності має багато визначень. Поняття простору для кожної людини є, можливо, одним з найважливіших. Воно усвідомлюється змалку і супроводжує нас все життя у вигляді підсвідомих актів просторової орієнтації та ідентифікації. Ми живемо у тривимірному «фізичному» просторі, де важливо кожному миті знати своє місцеположення, розуміти, що інші люди і предмети знаходяться відносно нас «справа – зліва», «ближче – далі», «вище – нижче» тощо. У цьому, звичному для нас просторі, ми визначаємо відстані, розміри і форму, взаємне розміщення предметів, явищ і відповідно до цього приймаємо рішення і формуємо свої вчинки і поведінку.

Характер географічного середовища і особливості географічних об'єктів у ньому створюють широкий спектр раціонального і емоційного сприйняття простору. Наприклад, широкий степ і вузькі гірські ущелини зовсім по-різному впливають на людей, на їхні настрої, відчуття безпеки і моральні настанови, менталітет. Особливо важливим є усвідомлення ролі простору у формуванні менталітету людини і суспільства. Індивідуальні моральні і ментальні настанови формуються під впливом суспільної думки, а також власних потреб і цінностей. В Україні, як і в інших пострадянських країнах, індивідуальна мораль і суспільне мислення були сформовані саме тою тоталітарною системою, яка проголошувала «владу людини над природою», прославляла могутні мічурінські гасла згідно з якими, «нічого чекати милостей від природи», декларувала неможливість розвитку кризових явищ у соціалістичних країнах тощо. Цілком природно, що саме ці фактори, в першу чергу, впливали на формування індивідуального та суспільного менталітету, формуючи слухняних «гвинтиків» тоталітарної жорсткої державної машини. На відміну від цього, формування

менталітету сучасної цивілізації повинно здійснюватися лише на основі загально-людських, загальноцивілізаційних цінностей, без чого неможливе об'єднання різних соціумів для розв'язання таких грізних глобальних явищ, як тероризм, голод, наркоманія, злочинність, екологічна криза тощо.

Формування менталітету – це не тільки завдання вчених і освітян, це проблема значно ширша і глибша і її вирішення, в першу чергу, залежить від соціально - економічної політики країни, бо не може бути могутньою і незалежною держава, в якій лікарі, вчителі, вчені, діячі культури живуть на межі злиденності, думаючи про хліб насущний, а не про формування духовних цінностей підростаючого покоління. Лише менталітет соціуму може виконувати функцію регулювання світоглядних і поведінкових основ сучасної цивілізації, забезпечивши, таким чином, розповсюдження й пріоритет загальнолюдських, цивілізаційних цінностей в світі. Це повинно бути наріжним каменем геополітичних і соціально - економічних перетворень у соціосфері для забезпечення збереження екологічно сприятливих умов життя сьогоденних і майбутніх поколінь.

Менталітет - категорія міждисциплінарна й це має особливе значення для всіх наук, що приймають участь у розв'язанні соціально - політичних, економічних, екологічних проблем. В той же час, менталітет знаходить своє втілення в культурі того чи іншого етносу, соціуму. Культура відповідного соціального середовища вміщує в собі науку, релігію, освіту, формуючи, таким чином, морально - етнічні, естетичні та інші норми поведінки. Враховуючи значний вплив природно - географічних умов на особливості формування культури окремих етносів, на її регіонально - територіальні відмінності, можна говорити про ментальний простір соціуму, що й повинно бути предметом дослідження соціальної географії. Більш того, без детального дослідження цього питання, неможливо правильно виробити стратегію стійкого розвитку окремих регіонів, що повинно бути основою стійкого розвитку цивілізації в цілому.

Менталітет соціуму (особливо його регіональні складові), має чітко виражені просторово - часові особливості, в межах яких формується своя особлива система досить стабільних пріоритетів і цінностей. Наприклад, менталітет кримських татар, як корінних мешканців кримського регіону, визначає в якості таких пріоритетів необхідність повернення на свою малу батьківщину й активної участі у розвитку цього регіону України. В даному випадку ми говоримо не тільки про історичну причетність татарського населення до сучасного кримського регіону, але й про конкретний соціально - географічний простір формування його на даній території як самостійного етносу. Отже, культура як квінтесенція менталітету формується на конкретній території, в конкретних природно - історичних і соціально - економічних умовах, тому менталітет повинен бути предметом вивчення соціальної географії.

Окрім виконання менталітетоформуючої функції простір означає для людини свободу вибору, переміщення. Більше того, з цим поняттям асоціюються поняття

волі і свободи, які для людини завжди були необхідними ознаками духовного комфорту і незалежності.

Сприйняття простору залежить від ступеня узагальнення суб'єкту – від особистості до будь-якого соціуму. Так, для особистості існує кілька рівнів відображення простору, які мають велике значення в усвідомленні комфортності і соціальної безпеки людини. Очевидно, найменшим за обсягом є фізичний простір, який займає тіло людини і сприймається у відчуттях болю, тілесного задоволення, м'язової втоми тощо. Він важливий з точки зору усвідомлення самопочуття. Психологи виділяють за критеріями спілкування рівні особистого простору від інтимного до громадського спілкування. Наприклад, інтимний простір оточує людину оболонкою товщиною до кількох десятків сантиметрів і будь-яке проникнення в нього сторонньої людини сприймається як загроза. Спілкування у цьому просторі відкрите тільки для найближчих друзів і родичів. Натомість простір громадського спілкування має радіус від кількох метрів і є комфортним, наприклад, для громадських виступів, лекцій тощо.

Найбільш важливим для особистості є простір помешкання, де вона може відчувати комфорт і певну захищеність. Як правило, до такого простору належить житло, територія садиби, клаптик власної землі, які офіційно належать господарю, недоступні для інших і дають йому і членам родини притулок у всіх випадках і життєвих ситуаціях. Відомий вислів «Мій дім – моя фортеця» є концентрованим виразом цього відчуття особистого простору. Власні стіни дійсно надають людині впевненості, відчуття безпеки і оптимізму. Не випадково люди, позбавлені власного помешкання, відчують себе неповноцінними, безпритульними, беззахисними і легко впадають у депресію. Зважаючи на величезне психологічне значення цього, у правовому суспільстві приватна власність, зокрема на житло, є одним з найважливіших пріоритетів і елементів соціальної безпеки особистості. Отже, побутове сприйняття простору на рівні особистості є надзвичайно різноманітним та індивідуальним.

Дещо по-іншому сприймається простір на рівні соціуму. Тут визначальним є поняття власної території, яке закріплювалось в людині протягом всієї історії соціогенезу. В умовах первісно-общинного ладу кожен рід ретельно охороняв і намагався розширити свої землі, від яких часто залежав не тільки добробут, але й життя членів роду. Плем'я, що втратило свою територію, було приречене на вимирання. Можливо, вже тоді у свідомості наших далеких пращурів склалося сакральне сприйняття простору, як умови і гарантії виживання. Пізніше частіше всього саме боротьба за територію і її природні ресурси була головним мотивом і визначальною причиною міжнародних конфліктів і війн – з часом змінювалися тільки технічні засоби, масштаби і наслідки бойових дій.

Цікавим є процес формування ієрархічної структури соціального сприйняття простору, який складається з суми особистих просторів членів соціуму і за принципами системного підходу має властивість емерджентності. Дійсно, сукупність садиб створює поселення, кожен мешканець якого сприймає не тільки особистий простір

власного помешкання, але й простір всього поселення як «свій» власний простір, що надає йому певну свободу дій. Так формуються простори хуторів, сіл, селищ, містечок, міст, великих міст і т. д. Врешті-решт, існує такий рівень укрупнення простору, коли територія-простір набуває цінності з точки зору прояву природних систем, наприклад, існування певних природних ресурсів. Як правило, вже на цьому рівні починає «працювати» адміністративний поділ території – межі сільрад, міськрад, сільських і міських районів, областей, країни, організаційно і юридично закріплюють певні територіальні права і взаєностосунки адміністративно-територіальних одиниць різного рівня ієрархії. Слід підкреслити, що адміністративний поділ забезпечує виконання важливих соціальних функцій на відповідних територіях, наприклад, управління, обліку, забезпечення, організації, регуляції тощо. Його штучний характер створює певні протиріччя між природними системами і суспільством, але з точки зору функціонування держави він є необхідним і являє собою об'єкт оптимізації в залежності від особливостей розвитку суспільства. Емерджентність соціального сприйняття простору полягає у прояві певних властивостей (наприклад, цілісності) природних і суспільних систем на відповідних рівнях ієрархії.

З викладеного вище видно, що сприйняття простору людиною є векторним, тобто, в будь-якій ситуації кожна людина усвідомлює своє місцеположення і просторові дії на всіх ієрархічних рівнях, починаючи з особистісного і закінчуючи загальнодержавним або навіть міжнародним. З цього випливає, що важливу роль у формуванні поведінки особистості відіграє актуальність пріоритетів різних рівнів простору. В залежності від цього людина може бути егоїстом (пріоритет особистісного простору), патріотом свого міста, району, області, країни, або мати космополітичні погляди.

Тепер перенесемо увагу на інші аспекти поняття простору. Перш за все, слід проаналізувати інтегративну, узагальнюючу, об'єднувальну властивість цього поняття. Вона впливає з тощо, що в методологічних концепціях сучасної науки простір не може бути порожнім – він обов'язково чимось наповнений. Тому всі об'єкти, що знаходяться у просторі, розглядаються як об'єднані просторово, тобто, як такі, що належать *одному просторові*. Такий підхід дозволив розширити поняття простору на сукупність однорідних подій, явищ, процесів тощо за принципами їх подібності і системності. Так, наприклад, з'явилося поняття «освітній простір», що об'єднує всі процеси, засоби, технології і ресурси, пов'язані із сферою освіти, незалежно від їх позиціонування у фізичному просторі, розглянутому вище. При необхідності для врахування останнього і уточнення просторового масштабу до цього поняття додають відповідну «просторову» прив'язку – міський, районний, обласний, державний, міжнародний і т.д. Так само «простір подій» означає множину подій, які можуть відбутися у даних умовах. «Етнічний простір» об'єднує людей за національною ознакою незалежно від їх місцеположення у фізичному просторі і т.д. Важливим для соціальної географії є поняття «соціальний» простір, який є простором розвитку соці-

альних систем і їх складових. Цей простір нелінійний і багатовимірний, його формалізація і аналіз потребують використання складного математичного апарату. Таких прикладів можна навести дуже багато з різних сфер людської і суспільної діяльності – науки, мистецтва, літератури, виробництва тощо. Слід підкреслити, що вживання поняття простору у такому аспекті взагалі не є строгим і ґрунтується на його інтуїтивно зрозумілій об'єднувальній здатності.

Найвищим рівнем абстрагування поняття простору є багатовимірний фазовий простір, який використовується в науці й техніці для опису складних систем і процесів засобами формальної логіки і математики. Його застосування дає можливість більш детально дослідити глибинні механізми і закономірності взаємодії різних об'єктів, що є недосяжним при оперуванні у звичайному тривимірному фізичному просторі.

Багатовимірний ознаковий простір останніми десятиліттями все частіше використовується і в географії. Особливо далеко просунулася у цьому напрямі суспільна географія, яка досліджує переважно багатовимірні явища і процеси. Але географія застосовує власну концепцію географічного простору, яка розроблялась і вдосконалювалась багатьма поколіннями географів і на сьогодні є найбільш повним відображенням хорологічної парадигми.

## **1.2. Розвиток уявлень людини про простір**

Вся історія людства супроводжувалась намаганням людей усвідомити властивості і значення простору у власному житті. Для первісних людей, які сприймали навколишнє природне середовище як вороже, де відбувалися загадкові загрозливі явища і події, і в той же час - як джерело задоволення свої примітивних потреб, просторова орієнтація була необхідна для того, щоб протистояти невідомим силам природи, знайти притулок і захист від загроз, відшукати необхідні їстівні корінці, дичину і воду тощо. Не дивно, що поступово складався сакральнo-міфологічний образ простору, в якому протиставлялися «добрі» і «світлі» напрямки «злим» і «темним». Наприклад, «верх», як образне втілення всього небесного, що допомагає і захищає людей, протиставлявся «низу», як образу земних і підземних ворожих сил. Так само східний напрямок вважався священним, провісником добра, а західний – уособленням зла. Поступово ці уявлення набували поетично-міфологічного забарвлення, сакральні властивості простору і природи пов'язувалися з добрими і поганими духами, божествами і богами. Наявність у просторі сакральних символів, пов'язаних з долею людини і соціальних груп, надає простору певної соціалізації, яка вимагає для отримання бажаного результату виконання певних дій – ритуалів, церемоній, обрядів тощо. У цьому просторі існував певний сакральний центр, який був захисником окремої людини або соціальної групи.

Для первісних людей простір був впорядкованим - заповненим предметами, явищами, божествами і розглядався у цілому як протистояння хаосу, безладу, неві-



домій і страшній порожнині. Заповнення простору міфічними образами поряд з реальними природними об'єктами звичайно не сприяло його істинному відображенню – люди скоріше створювали уявний простір, у якому жили об'єкти їхнього поклоніння. Так формувалося релігійно-міфологічне сприйняття світу і простору. З часом воно урізноманітнювалось, виникали все більш складні і узагальнені сакральні образи, релігійні ритуали, формувалося язичество. Людина через все більш складну діяльність у природному середовищі набувала досвіду, пізнавала різні сторони природних явищ, навчалася їх використовувати для своїх потреб. З розвитком спеціалізації (землеробство, тваринництво, мисливство, ремесла тощо) поглиблювались знання про простір, виникали нові релігійні концепції тощо.

Як вже зазначалося вище, для людських племен, родів – первісного соціуму – однією з найважливіших священних цінностей була територія – *власний простір життєдіяльності*. Він забезпечував людей всіма необхідними ресурсами, предметами діяльності, захистом, тобто, був матеріальною і духовною основою життя племені, роду, поселення і тому ретельно охоронявся і захищався. З розвитком комунікації між окремими спільнотами людей особливого значення набули кордони, які вже до виникнення держав виконували функції територіальної ідентифікації і забезпечення цілісності території. Але протягом багатьох тисячоліть простір в усвідомленні людей залишався вмістилищем реальних об'єктів і міфічних образів.

З часом, по мірі накопичення емпіричних знань і досвіду, люди почали задумуватись над тим, що являє собою світ, у якому вони живуть, як він влаштований, що керує природними явищами тощо. Це були перші кроки реального пізнання світу, простору і спроби узагальнення накопиченого знання. Залишаючись в полоні релігійно-міфічних образів, людський розум пробудився для пізнання дійсності. Формувалися передумови для переходу від релігійно-міфічного сприйняття простору до його натурфілософського усвідомлення.

В історії людства цей етап розпочався в античну епоху, коли сформувалися перші наукові концепції простору. Перша з них розглядала простір як вмістилище – порожнину, в якій рухається різні тіла. Цю концепцію простору відстоювали Демокрит, Епікур, Лукрецій та інші античні філософи, які стояли на позиціях атомізму. Протилежну концепцію простору створив Арістотель, який заперечував атомізм. За Арістотелем порожнина існувати не може, тому його простір заповнений місцями, які займають різні тіла. Практично ці концепції започаткували субстанційний і реляційний підходи до сприйняття і розуміння простору, які розвивалися впродовж багатьох століть. Слід зазначити, що велику роль в усвідомленні простору відіграла геометрія Евкліда. Завдяки їй метрика простору вперше стала аналітичною і опосередкованою. Великий вплив на усвідомлення простору внесла відома геоцентрична система світоустрою Птолемея, яка стала першою математичною моделлю світу і переважала в природознавстві аж до середини XVI ст. Зокрема, в ній простір розглядався як скінчений.

Концепції простору формувалися і в інших культурах світу. Так, давньокитайські і давньоіндійські філософські системи мали численні концепції простору, які формувалися під впливом критичного відношення до міфологічного сприйняття простору і початку наукового пізнання.

Середньовіччя внесло релігійні і моральні критерії в усвідомлення простору, що по суті успадковували сакральні уявлення первісних людей. Так, у багатьох релігіях світу, які сформувалися і розвивалися в цей час, просторові напрямки мають певний сенс. Наприклад, «низ» символізує пекло, «верх» - божественний простір, «схід» - рай, а «захід» - страшний суд. Відбувся перехід до сповідання ідеї Божественного створення простору.

Епоха Ренесансу принесла секуляризацію уявлень про простір. Почалися швидкий розвиток природознавства і формування механістичної картини світу, які потребували нових підходів до розуміння і пізнання простору. Цьому сприяли роботи і погляди Дж. Бруно, Г. Галілея, Н. Коперніка, І. Кеплера. Зокрема, розвивалися субстанційна і реляційна концепції простору, започатковані античними вченими. Так, І. Ньютон у своїй механістичній натурфілософії розглядає простір як порожнє вмістище, незалежне від тіл, що рухаються у ньому. Таким чином, І. Ньютон на більш високому науково-філософському рівні підтримує уявлення античних атомістів. Р. Декарт вважає просторову протяжність одним з атрибутів матерії, що надає їй геометричного розуміння. Г. Лейбніц найбільш послідовно відстоював реляційне розуміння простору, як відношення місць, що займають тіла.

У XVIII ст. сприйняття простору формувалося під впливом стрімкого розвитку фізики і математики. Саме в цей час формулювались основні закони розвитку світу, їх формалізація вимагала врахування просторових параметрів, наприклад як просторових похідних (градієнтів) діючих сил. Чергового імпульсу у розгляд простору внесла розробка у першій половині XIX ст. М. Лобачевським, К. Гаусом, Б. Риманом та іншими математиками неевклідової геометрії, яка суттєво змінила уявлення про метрику простору.

Вирішальною віхою у розвитку уявлень про простір стало створення А. Ейнштейном загальної теорії відносності, яка довела єдність простору і часу. Зокрема, виходячи з цієї теорії, відносними треба визнати, лінійні розміри, час і одночасність подій. Поява загальної теорії відносності призвело до створення у XX ст. нової наукової картини світу, в якій головним конструктором став чотиривимірний простір-час. Саме у XX ст. виникло абстрактне поняття математичного простору з безкінечною вимірністю, яке стало дієвим інструментом аналізу і опису складних багатовимірних об'єктів, до яких відносяться і суспільно-географічні об'єкти.

Не дивлячись на безперечні досягнення сучасної науки, і сьогодні залишаються дискусійними такі проблеми, пов'язані з усвідомленням простору, як остаточне вирішення природи простору (субстанційна чи реляційна), вимірність простору, можливість замкненості Всесвіту, дискретності простору на рівні мікросвіту тощо.

Поняття простору вже давно переступило межі фізичного (механістичного) феномену, внаслідок чого виникло поняття так званого спеціального простору, яке використовується у предметних концепціях різних наук. Для географії таким поняттям є географічний простір, який детально розглядається далі. В суспільній географії використовується поняття «соціальний» простір, яке детально проаналізовано, зокрема, Я. Олійником і А. Степаненком (2000), О. Топчієвим (2005, 2009), О. Шаблієм (2001, 2003), Л. Немець (2003, 2004) та іншими вітчизняними вченими. За вказаними авторами соціальний простір – це простір розвитку соціуму, соціальних подій. Він також розглянутий у наступних підрозділах.

### **1.3. Хорологічна парадигма і її роль в географії**

Поняття парадигми в науці зазвичай пов'язують із способом сприйняття, аналізу і узагальнення певних явищ дійсності. Це спосіб мислення, зумовлений накопиченими дослідом і знаннями, який генерує нові методологічні підходи до науково-пізнавальної діяльності. У такому розумінні наукові парадигми існують відносно недовго – протягом життєвого циклу певної узагальнюючої теорії будь-якої галузі знань.

За рівнем узагальнення парадигми є конкретно – і загальнонауковими. Перші існують в науковому апараті окремих сімейств наук, другі – визначають загальнонаукову методологію. Особливість розвитку науки зумовлює існування в одному часі різних парадигм, інколи навіть протилежних за змістом. Яскравим прикладом такого феномену є існування у сучасній науці субстанційної і реляційної концепцій простору, які мають в основі різні парадигми. В географії теж можна знайти багато прикладів такого співіснування парадигм, що належать до різних за часом епістем, але це не є предметом розгляду даної монографії, тому перейдемо до розгляду хорологічної парадигми географії.

Ще у Давній Греції мислителі розуміли, що географія є, перш за все, наукою про просторове розміщення різних об'єктів. В роботах Арістотеля, Ератосфена, Страбона, Птолемея та інших античних вчених явним і неявним чином постулювалось це положення. Географічні дослідження в епоху Великих Географічних відкриттів підтверджували цю думку. Але специфіка сприйняття і усвідомлення простору у середніх віках (переважання релігійного підходу) не давала змоги продуктивно розвинути ці уявлення про просторовий характер географічних досліджень. І тільки після епохи Відродження, коли відбулася секуляризація уявлень про простір, вчені повернулися до вирішення цієї проблеми.

Історично склалося так, що першим дав наукове обґрунтування просторової парадигми географії І. Кант. Він вважав, що історія описує послідовність подій у часі, географія – тільки у просторі в один і той же час. Тому географія у такому розумінні не має свого загального (специфічного) предмету дослідження, а за різними частковими предметами ділиться на фізичну, математичну, політичну, моральну, теологіч-

ну, літературну, меркантильну тощо. Під впливом робіт І. Канта ще тривалий час представники німецької географічної школи вважали, що цілісність географії повинна визнаватися не за загальним предметом дослідження, а за методом дослідження. Ці думки мали суттєвий вплив на розвиток європейської географії аж до кінця XIX ст. Можливо, з цієї причини географія визнавалася як довідково-описова дисципліна, що не відповідало її ґносеологічному статусу.

Вірним послідовником ідей І. Канта був німецький вчений К. Ріттер, який вважав, що географія створює передумови для вивчення історії і вивчає Землю не як природне тіло, а тільки як житло людського роду, призначене для його духовного вдосконалення. В гарячих прижиттєвих дискусіях з опонентами він відстоював і розвивав хорологічний і антропоцентричний погляд на географію. Зокрема, роботи К. Ріттера мали вплив на розвиток антропогеографії в Європі і Північній Америці. Це знайшло відображення і розвиток у роботах Ф. Ратцеля, де акцент географічних досліджень переноситься на людину (і соціум).

Наприкінці XIX ст. німецькі географи шукають обґрунтування цілісності і самостійності географії не в предметі, а в просторовому підході, що було логічним розвитком хорологічної концепції І. Канта. Зокрема, А. Геттнер найбільш послідовно відстоював цю концепцію. Він вважав, що географія не має власного предмету, але у неї є власний погляд на світ – її цікавлять *тільки просторові відносини* різних об'єктів і явищ (А. Геттнер, 1930). Відповідно до цього головна мета географів – пізнання окремих дійсних фактів тільки у просторі. Легко бачити, що така позиція абсолютизує просторовий підхід і повністю заперечує загальноземлезнавчий і історичний методи. Не дивлячись на односторонність такого розуміння хорологічної парадигми географії, вона була в цілому позитивно сприйнята географами Європи, у тому числі і в Росії. До речі, хоча А. Геттнер на словах заперечував антропоцентричну орієнтацію географії, його концепція у цілому не суперечила ідеям Ф. Ратцеля, що у XX ст. дозволило створити окремий географічний підхід – хорологічний антропоцентризм.

Протягом XX ст. продовжувалась робота над вдосконаленням хорологічної парадигми в географії. В США, завдяки роботам Є. Семпл, Е. Гантінгтона та інших вчених сформувався такий напрям, як інвайронменталізм, причому у його гранично вульгарному розумінні. В цілому в Америці склалося уявлення про географію, як хорологічну науку з яскраво вираженою соціальною орієнтацією, що помітно стримувало розвиток природничої гілки географії. В Європі в межах антропогеографії і соціальної (економічної) географії розроблялись різні теорії і концепції просторового розміщення господарства, поселень тощо. Яскравим прикладом є теорія центральних місць (В. Кристаллер, А. Льош, В. Ізард), яка пояснює і описує загальні закономірності (регулярність) у просторовій організації розселення, соціальної інфраструктури тощо. Цікавою є теорія дифузії інновацій Т. Гегерстранда, яка повністю основана на хорологічній парадигмі. Було розроблено багато інших хорологічних за

суттю теорій і концепцій в галузях соціальної, економічної і політичної географії. Слід відзначити, що теорії радянських економіко-географів несли ідеологічний відбиток, що, зрештою, не вплинуло на їх хорологічний характер.

На сьогодні відомо дуже багато робіт з просторових аспектів географічних досліджень і хорологічної парадигми. Це роботи таких авторів, як Е. Алаєв, 1983; А. Берлянт, 1986; В. Боков, 1983 та інші; О. Гладкий, 2008, 2010; М. Гродзинський, 2005 та інші; К. Дьяконов, В. Солнцев, 1998; Д. Замятин, 1999; А. Ісаченко, 1971; С. Іщук, 2002 та інші; Л. Ключко, 2010 та інші; Г. Костинський, 1992; А. Логвиненко, 1981; П. Луцишин, Д. Клімонт, Н. Луцишин, 2001; К. Мезенцев, 2008 та інші; К. Немець, Л. Немець, О. Немець, 2009 та інші; Л. Немець, Я. Олійник, К. Немець, 2003; Я. Олійник, А. Степаненко, 2000; Ю. Перфильєв, 2003; В. Петлін, 2011; М. Пістун, 1996; А. Ретеюм, 1977; С. Сонько, 2003; В. Сочава, 1978; О. Топчієв, 1988 та інші; Хаггет П., 1968; Харвей Дж., 1971; О. Шаблій, 2001 та інші; Шредінгер Е., 2000 та багато інших вчених.

Отже, можна зробити висновок, що у сучасному розумінні хорологічна парадигма географії є найважливішим фундаментальним елементом географічної методології. Вона органічно поєднується з іншими загальнонауковими парадигмами і підходами і протягом більш, ніж двохтисячолітньої історії розвитку не тільки досягла високого рівня досконалості і актуальності, але й показала своє перспективність у майбутньому.

Тепер перейдемо до огляду методологічних положень, що впливають з хорологічної парадигми в суспільній географії і найбільш повно проаналізовані у роботах О. Топчієва, (1988, 2005 та інші) і О. Шаблія, (2001 та інші).

Одним з важливих понять географічної методології є географічний простір - сукупність місць географічних об'єктів та відношень і взаємодії між ними (відмінність від фізичного простору – відношення і зв'язки об'єктів). Об'єктом аналізу в географічному просторі є: місцеположення об'єктів, топологічні і позиційні (відстань, сусідство) властивості.

Відстань може розглядатися як метрична характеристика географічного простору (наприклад, евклідова відстань), або топологічна – як сусідство різного порядку (зокрема, сусідство першого порядку – суміжність). У багатовимірному просторі використовуються багатовимірні метрики. Крім цього використовується у багатовимірному просторі неметрична відстань (міра Хеммінга) – за кількістю співпадаючих ознак.

Континуальність (неперервність) географічного простору нерозривно пов'язана з поняттям поля географічних параметрів об'єктів. Під полем розуміється сукупність точок у межах поля, координатам яких відповідають певні значення параметру географічних об'єктів. У більш широкому розумінні географічне поле відображає вплив одного об'єкту, взаємодію різних об'єктів, просторовий розподіл певного географічного параметру або компоненту, характерних ознак тощо. Протилеж-

не поняття – дискретності географічного простору пов'язане з просторовим представленням сукупності окремих географічних об'єктів (таксонів).

Суттєве значення у просторовому аналізі має вимірність географічного простору. Розрізняють:

- нульвимірний простір – точковий, географічні об'єкти – точки;
- одновимірний простір - лінійний – відстані, переміщення, зв'язки;
- двовимірний простір – площинний, територіальне поширення географічних явищ;
- тривимірний простір – об'ємний – аналог фізичного простору;
- багатовимірний простір (віртуальний, умовний тощо) - використовується для багатовимірних класифікацій, формалізацій, систематизацій, аналізу.

Важливим елементом просторового аналізу є з'ясування територіальної організації соціальних, господарчих і природних систем, під якою розуміються:

1. Взаєморозташування (взаєморозміщення) об'єктів у просторі земної поверхні.
2. Наявність просторових зв'язків між розташованими на земній поверхні об'єктами.
3. Існування територіальних суспільних утворень (формувань, поєднань, систем, структур).
4. Функціонування територіальних суспільних утворень у часі.

Для дослідження вказаних особливостей територіальної організації систем в суспільній географії застосовується широкий спектр методів (від загальнонаукових до спеціальних), які розглянуті у наступних розділах.

Закінчимо розгляд сучасної хорологічної парадигми географії ще одним важливим її аспектом. Мова йде про зв'язок «простір-час».

Як було зазначено вище, у XX ст. остаточно сформувалося поняття чотиривимірного континуального простору-часу, у якому три однорідні просторові координати доповнюються координатою часу і тому всі явища розглядаються у динаміці – як процеси. Якщо у загальній науковій картині світу простір час (і, відповідно, синхронність) розглядаються, як відносні феномени, що залежать від вибору системи координат і відносної швидкості руху, то в географії ці поняття «приземлені», бо географія поки що не досліджує матеріальні об'єкти з відносними швидкостями руху, близькими до швидкості світла.

Поняття географічного простору в сучасній географії методологічно нерозривно пов'язане з поняттям часу. Тому історичний підхід (метод) став обов'язковим елементом методології сучасного суспільно-географічного дослідження. Це ще раз підкреслює тезу про те, що об'єктом дослідження сучасної географії є *географічний процес у географічному просторі*. Проектуючи це на предметно-об'єктну область суспільної географії, можна визначити її об'єкт як *суспільно-географічний процес у інформаційно-суспільно-географічному просторі*. Обґрунтування цього ствердження

наводиться нижче, а тут ми розглянемо особливості часового виміру суспільно-географічних процесів.

Почнемо розгляд з масштабів часу в географії.

Найбільш великими інтервалами часу оперує *геологічна* часова шкала. Для неї характерним проміжком часу є мільйон (десятки, сотні мільйонів) років. Саме словосполучення «мільйон років» за своїм змістом з точки зору сприйняття є певною мірою парадоксальним. Так, рік, як проміжок часу, має чітке визначення і досягається розумом однозначно. Десятиріччя, як часовий інтервал, незважаючи на строгість визначення (10 років), вже сприймається більш довільно. Сторіччя є ще менш однозначною оцінкою часу. Якщо продовжити цей ряд сприйняття все довших і довших інтервалів часу з точки зору здорового глузду, то стає зрозумілим, що межі таких часових інтервалів, як десятки, сотні тисяч років, стають все більш відносними і розмитими. Тому навряд чи можна порівнювати події або процеси, що мають характерний час, вимірюваний годинами, місяцями і роками, і сотнями тисяч або мільйонами років. Саме тому в геології використовується власна часова шкала, яка суттєво відрізняється від інших шкал. За допомогою геологічного часу описується історія виникнення і розвитку геологічних структур, геологічний обіг речовини, скульптурні перетворення земної поверхні тощо. В географії геологічний час використовується для пояснення формування і перетворення літологічного субстрату географічних процесів.

На наш погляд, наступна часова шкала, яку можна назвати *географічною*, має характерні інтервали часу тисячі (десятки, сотні тисяч) років, що співрозмірні з глобальними географічними явищами, наприклад, глобальними змінами клімату. У такому часі зручно описувати глобальні і крупномасштабні географічні процеси – розвиток річкових долин, зміни ландшафтів і їх компонентів тощо. Такий масштаб часу дає можливість поєднати у часі геологічні і географічні процеси, що важливо у дослідженні глобальних довгоплинних перманентних процесів, наприклад, розвитку біосфери тощо.

Третя часова шкала, якою переважно користуються всі люди, є *історична* шкала часу, в якій характерним проміжком часу є рік (десятки, сотні) років. Ця шкала часу зручна для опису історії розвитку і географічних і суспільних (соціальних) об'єктів. Історичний час в географії розглядається двояко. З одного боку це лінійний (історичний) плин подій в географічному просторі, який можна визначити, пояснити, дати йому інтерпретацію і т.д. Цей час визначає послідовність і тривалість подій і процесів і розуміється так як, наприклад, у фізиці. З іншого боку, час розглядається як певний ритм, циклічність, повторюваність подій, що надає йому властивості відносності і часткової невизначеності. Цей час називається циклічним. Прикладом його застосування є опис зміни стану поверхні землі під впливом її обертання навколо власної осі, навколо Сонця і т.д. Фенологічні явища у природних системах визначаються саме цими факторами, але під впливом інших чинників, які, можливо, навіть

не відомі, часова тривалість фаз розвитку може змінюватись, що надає часовому прогнозу таких явищ стохастичного характеру.

У суспільній географії є ще одна спеціальна часова шкала. Динамічність і прискорення розвитку соціальних і суспільних систем, супроводжувані стисканням соціального простору, зумовила введення в соціальній географії такого поняття, як «*соціальний час*» (Я. Олійник, А. Степаненко, 2000). За змістом це поняття близьке до поняття циклічного часу у фізичній географії. Соціальний час зручний для опису циклічних явищ у розвитку суспільства, його аналіз дозволив зробити висновок про прискорення соціального розвитку людства порівняно з біологічною еволюцією біологічного виду *Homo sapiens*. Цей час характеризує циклічність розвитку господарських систем, зокрема, виконавських систем суспільства у природокористуванні (Л. Немець, 2003, К. Немець, 2005). Його використовують для опису фаз розвитку держави, створення наднаціональних об'єднань країн, аналізу глобальних кризових явищ тощо.

#### **1.4. Просторово-часові епістери сучасної суспільної географії**

З точки зору географії основні задачі просторового аналізу узагальнено зводяться до наступного:

1. Визначення місцеположення географічних об'єктів, їх взаємозв'язку і просторових взаємовідносин. Ця задача однаковою мірою важлива як для фізичної, так і суспільної географії.

2. З'ясування закономірностей формування просторової структури асоціацій (комплексів, систем) географічних об'єктів. У фізичній географії ця задача актуальна для дослідження, наприклад, механізмів формування і розвитку ландшафтів і їх компонентів. В суспільній географії актуальність задачі зумовлена необхідністю дослідження ресурсного потенціалу, конструювання і створення територіально-господарських комплексів, планування і управління соціально-економічними системами тощо.

3. Рух географічних об'єктів у просторово-часовому континуумі, тобто, особливості їх розвитку, функціонування і взаємодії. У фізичній і суспільній географії ця задача важлива з точки зору дослідження процесів, які розгортаються у часі і у просторі.

Для вирішення задач просторового аналізу в суспільній географії створено відповідний поняттєвий апарат, який продовжує розвиватися і вдосконалюватись. У цьому підрозділі ми розглянемо деякі просторово-часові епістери суспільної географії, які дають уявлення про середовище, у якому існують і функціонують суспільно-географічні об'єкти, власне про самі суспільно-географічні об'єкти і про їх зміни у просторово-часовому континуумі.



### *Суспільно-географічний простір*

З викладеного у попередніх підрозділах видно, що категорія простору в науці взагалі має визначальне значення, це поняття використовують практично всі науки, але в різних предметних концепціях. Стосовно географії можна констатувати, що простір для неї є ключовим поняттям, без нього вона просто не існує. Але, як наука синтетична, географія не просто запозичила поняття простору з філософії, а творчо його розширила і створила власну фундаментальну концепцію географічного простору. Шлях до неї був непростим і довгим. Ще античні вчені розуміли, що географія перш за все досліджує просторові аспекти природних явищ і процесів. Ці уявлення були емпірично підтверджені в епоху Великих Географічних відкриттів, коли відбувалося стрімке розширення географічної картини світу і накопичення велетенської маси фактичного матеріалу, дуже важливого для природознавців і географів, зокрема. Для його усвідомлення, аналізу і узагальнення знадобилося кілька сотень років. І тільки у XVIII столітті І. Кант зміг дати перше наукове обґрунтування хорологічної парадигми в географії, яка зусиллями багатьох наступних поколінь географів у XX столітті трансформувалася і стала основою концепції географічного простору.

Поняття географічного простору (ГП) у деяких аспектах не відрізняється від поняття тривимірного «фізичного» простору (ФП), який для кожної людини є основою її просторової орієнтації. Звичні для нас уявлення про лінійні розміри предметів (висоту, ширину, довжину), відстань між ними (близько – далеко), взаємне розташування (поряд, справа – зліва, вище – нижче) тощо змалку формуються у нашій свідомості і супроводжують нас протягом всього життя у вигляді підсвідомих когнітивних актів просторової орієнтації. Загальною для ГП і ФП є можливість однозначного визначення місцеположення об'єктів, що знаходяться у просторі, їх просторових взаємовідносин, відстаней, площ, об'ємів, кутових і лінійних характеристик руху тощо. Застосування різних систем координат дає можливість використовувати аналітичні методи розрахунків, що стає у нагоді в картографії, геодезії топографії, навігації, маркшейдерії, сучасних ГІС-технологіях та інших галузях прикладної географії.

Принциповою відмінністю ГП є те, що у ньому розглядаються не тільки географічні об'єкти, що його заповнюють, але й численні поля різних власних властивостей цих об'єктів. В концепції ГП припускається, що суперпозиція вказаних полів є основою матеріально-інформаційного обміну і взаємодії географічних об'єктів. Інакше кажучи, в ГП географ «бачить» не тільки місцеположення і просторові взаємовідносини географічних об'єктів, але й поля їх ознак, як передумову і засіб їхньої взаємодії. Слід акцентувати увагу на тому, що у такому розумінні ГП має подвійну природу. З одного боку, географічні об'єкти є дискретними утвореннями з конкретними лінійними розмірами, тому з точки зору їх опису ГП представляється дискретним. З іншого боку, поля параметрів географічних об'єктів континуальні і для їх опису ГП має розглядатися як неперервний. Таке розуміння ГП дозволяє описувати і

аналізувати взаємодію дискретних географічних об'єктів за допомогою просторових математичних моделей континуальних полів їх параметрів. З цього випливає щонайменше дві важливі тези:

1. Просторовий аналіз є головним і необхідним методом географічного дослідження і поза ним воно втрачає сенс. Цією тезою, зокрема обґрунтовується суть географічного підходу щодо обов'язковості розгляду просторових особливостей досліджуваних явищ і процесів.

2. Повнота розгляду і аналізу взаємодії географічних об'єктів пропорційна кількості та інформативності полів їх ознак, тобто, чим більше параметрів об'єктів використовується для кількісного аналізу, тим надійнішим є результат. У даній тезі мається на увазі, що параметри географічних об'єктів повинні характеризувати максимально можливу кількість різноманітних ознак, що збігається з вимогами синергетичного підходу. Крім цього стає необхідною оцінка інформативності набору ознак об'єктів за допомогою методів прикладного інформаційного аналізу.

З останньої тези випливає необхідність міждисциплінарного підходу у дослідженні взаємодії географічних об'єктів. Це означає, що поняття ГП доцільно розширити на багатовимірний простір, що відкриває нові можливості географічного дослідження, особливо в тих галузях географії, які за визначенням об'єктно-предметної області є міждисциплінарними. До таких галузей, перш за все, відноситься *соціально-економічна або суспільна географія*.

Перехід до багатовимірного варіанту представлення поняття ГП означає, що його базис (координати) утворюється множиною параметрів ознак географічних об'єктів, що досліджуються. Більш повно особливості застосування багатовимірного простору описано у наступних розділах, тут ми детально зупинимося на його семантичній ідентифікації.

Зрозуміло, що оптимальне конструювання аналітичного простору можливе з урахуванням змістовного наповнення блоків координат. Тоді, в залежності від мети дослідження і наявних вихідних даних ГП розкладається на кілька складових, як показано на рис. 1.1.

Згідно з наведеною на рис. 1.1 схемою семантичної ідентифікації ГП на першому рівні виділяється *фізико-географічний простір*, якщо координати характеризують тільки природні системи, або *суспільно-географічний*, коли наявні блоки координат природних і суспільних систем. Цілком зрозуміло, що у першому випадку мова йде про фізико-географічне дослідження, а в другому – про суспільно-географічне. Далі розглянемо детальніше поділ суспільно-географічного простору. У зв'язку з тим, що в суспільно-географічних дослідженнях все частіше використовуються міри і методи теорії інформації (що зумовлено необхідністю управління суспільно-географічним процесом), обов'язковим стає блок інформаційних координат. З урахуванням цього отримуємо *інформаційно-суспільно-географічний простір*. В його межах залежно від специфіки суспільно-географічного дослідження (мети і на-

бору вихідних даних) можна виділяти *інформаційно-соціально-географічний* або *інформаційно-економіко-географічний* простори. За необхідності можна використовувати навіть більш вузькі за змістом блоки координат, наприклад, для соціально-географічного дослідження – демографічні, освітні, охорони здоров'я, соціальної безпеки тощо. Таким чином, змінюючи обсяг і зміст блоків координат, можна досягти певної методологічної гнучкості і детальності дослідження, що дає можливість аналізувати різні предметні «зрізи» суспільно-географічного процесу.

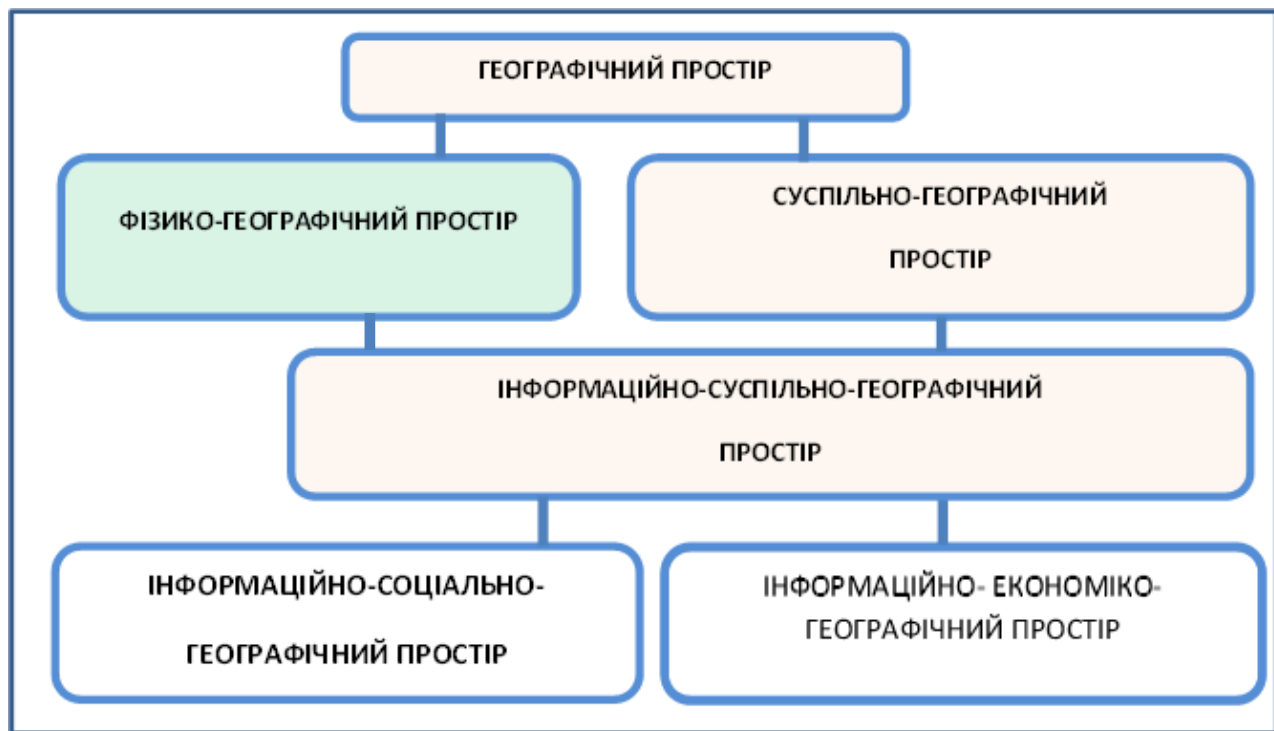


Рис. 1.1. Схема семантичної ідентифікації географічного простору

На перший погляд така семантична ідентифікація суспільно-географічного простору видається штучною, але насправді вона виправдана тим, що для кожного типу суспільно-географічного простору можна обґрунтувати уніфіковану методологію і методику дослідження, а також скласти стандартний алгоритм дослідження, який може бути реалізований у вигляді комп'ютерної програми з певними варіативними розгалуженнями. У будь-якому випадку методологічне диференціювання дослідження суспільно-географічного простору не повинне бути догмою, а забезпечує гнучку стратегію аналізу з можливістю творчого пошуку і створення нових методів дослідження.

Отже, ми з'ясували сутність середовища, в якому функціонують об'єкти суспільно-географічного дослідження, як інформаційно-суспільно-географічний простір. Далі перейдемо до розгляду об'єктів у цьому просторі.

### *Об'єкти суспільно-географічного дослідження*

Для з'ясування просторових характеристик суспільно-географічних об'єктів розглянемо загальний об'єкт суспільної географії. Елементарними об'єктами дослідження кожної науки, у тому числі і суспільної географії, є явища – виявлення сукупності всіх необхідних сторін і зв'язків предметів (речей, систем тощо) через їх властивості і відношення, що є доступними для спостереження. Сукупність явищ з просторовими та іншими відношеннями на фіксований момент часу відображають статичний стан системи, у якій вони спостерігаються. Якщо ж явища аналізуються у розвитку, можна спостерігати динаміку систем, тобто, процес їхнього розвитку. Це питання детально аналізувала Л. Немець (2003, 2004), яка показала, що концептуально узагальнений об'єкт суспільної географії можна представити саме як *систему, у якій відбувається суспільно-географічний процес*. Тому потрібно розглядати ці дві складові окремо.

На відміну від фізичної географії, яка вивчає природні системи, обов'язковим елементом об'єкту суспільної географії є соціум, що визначає суттєві особливості і відмінності суспільно-географічного дослідження. Соціальні системи принципово відрізняються тим, що до їх складу входить особливий соціальний елемент – людина, яка наділені свідомістю і розумом і тому здатна взаємодіяти з іншими людьми і з навколишнім соціальним і природним середовищем цілеспрямовано, використовуючи різні інформаційні канали і зв'язки. Цілеспрямованість передбачає вибір (постановку) цілі і подальший пошук оптимальних шляхів її досягнення. Це властиво не тільки окремим індивідам, але й соціальним системам у цілому.

Окрім загальносистемних властивостей соціальні системи мають також наступні специфічні ознаки:

- наявність цілі (мети, ідеалу), яка визначає функціонування системи протягом деякого часу;
- ієрархічну структуру з чітко визначеними співвідношенням і взаємодією елементів і підсистем, яка формується свідомо з урахуванням головної цілі соціальної системи;
- цілеспрямоване управління – свідоме утримання системи у заданому інтервалі параметрів її функціонування;
- значний вплив ментальних і психологічних факторів, що зумовлює суб'єктивний характер поведінки і рішень, що приймаються;
- можливість творчого вирішення різних проблем.

Відносно цих ознак необхідно зазначити, що інші типи систем (без соціальних елементів) теж можуть мати, наприклад, ієрархічну структуру, але вона формується завдяки дії інших системоутворюючих факторів без свідомого спрямування. Те ж саме можна відзначити і відносно управління – у всіх природних системах існують механізми саморегулювання, які забезпечують стійкість систем, але вони теж позба-

влені свідомого спрямування і діють завдяки фундаментальним законам розвитку матеріального світу.

Склад соціальних систем досить різноманітний – в залежності від мети дослідження або діяльності до них входять будь – які спільноти людей – від декількох індивідів до усього людства. Гомогенні соціальні системи містять тільки елементи соціальної природи, гетерогенні суспільні системи – додатково елементи або підсистеми іншої природи (засоби виробництва, інженерні споруди, транспорт, природні об'єкти тощо). В суспільних системах різні за природою елементи (підсистеми) функціонують по – різному. Так, мінеральні елементи систем існують відповідно до основних законів збереження речовини та енергії і їх розвиток залежить від інтенсивності обміну цими субстанціями, а також опосередковано - інформацією з навколишнім середовищем. Їх інерційність надзвичайно висока, а активні механізми пристосування відсутні. Біогенні елементи систем менш інерційні у своєму розвитку, тому що окрім залежності від обміну речовиною, енергією і інформацією з довкіллям вони ще мають властивість адаптуватися до змін зовнішнього середовища і навіть активно впливати на нього. Для біологічних елементів діє загальний закон біосфери – виживають і перемагають у боротьбі за екологічні ніші ті види, які спроможні добути із навколишнього середовища і ефективно використати більшу кількість енергії і інформації.

Людина, як вінець біологічної еволюції, є найбільш досконалим біологічним видом. Але її властивість мислити, пізнавати, свідомо ставити і досягати цілі робить її діяльність принципово іншою. Людина вміє не лише активно пристосовуватися до довкілля, але й свідомо його перетворювати. В процесі соціоонтогенезу людства сформувався основний принцип функціонування соціальних систем - активне свідоме перетворення навколишнього середовища. Отже, соціальні системи у своїй діяльності керуються прагненням досягти поставленої мети, а цілеспрямованість є ключовим етапом діяльності соціуму, відображає його потреби, визначає подальшу поведінку і взаємодію соціальної системи з навколишнім середовищем. Це має виключно важливе значення у розвитку соціосфери і біосфери у цілому. Суперечливість цілей (інтересів, потреб тощо) соціальних систем, які взаємодіють між собою, ставить їх у положення протиріччя, конкуренції і навіть конфронтації. Це можна вважати головним протиріччям сучасного соціального світу, яке приводить до соціальних, міжетнічних, релігійних, політичних, військових та інших конфліктів і дестабілізує глобальну соціосферу.

Велике значення мають проблеми цілеспрямованості (мотивації) у взаємодії соціальних систем з географічним середовищем. Тут протиріччя виникають тому, що потреби (і цілеспрямованість) соціуму часто суперечать основним тенденціям і законам розвитку біосфери, внаслідок чого постійно здійснюються її збурення і дестабілізація, саме ця тенденція постійно наростає, призводячи до появи все нових соціально-екологічних кризових ситуацій. В історії людства є мало прикладів, коли соці-

ум узгоджував свої потреби і цілі у природокористуванні з можливостями біосфери. Один з них - прийняття світовою спільнотою концепції стійкого розвитку, яка передбачає істотну зміну принципів природокористування. Але її ухвалення ще не є гарантією виходу із глобальної соціально – екологічної кризи, бо вона символізує деяку абстрактну глобальну мету, яку треба проектувати на конкретні природно – географічні і геоекологічні умови життєдіяльності соціуму. Головна проблема в реалізації концепції стійкого розвитку пов'язана з ментальними (культурологічними) особливостями соціуму, в тому числі і в глобальному масштабі; в неготовності його відмовлятися від своїх сьогочасних потреб для задоволення потреб майбутніх поколінь.

Узагальненням першої складової суспільно-географічного об'єкту на системному рівні є поняття «соціогеосистема», обґрунтоване Л. Немець (2003, 2004 та інші). За авторським визначенням, соціогеосистема – це *гетерогенна система, яка містить різні за рівнем узагальнення та ієрархії соціальні елементи або підсистеми, а також техногенні, мінеральні та біогенні елементи (підсистеми), що знаходяться у взаємодії через потоки речовини, енергії та інформації в географічному просторі – часовому континуумі.*

Принципова схема соціогеосистеми наведена на рис. 1.2. Як видно з неї, соціогеосистема складається з таких підсистем: соціуму, як визначальної складової (бо вона визначає територію), біоти (біологічних природних систем) і абіоти (мінеральних природних систем). Щоб підкреслити первинність зв'язків живої і неживої природи, вони на схемі показані як суцільний канали зв'язку з двостороннім рухом енергії, речовини та інформації. На відміну від цього, соціум взаємодіє з природними складовими через процес природокористування, його зв'язки, як вторинні, показані стрілками і символізують двосторонній рух енергії, речовини та інформації. Необхідно підкреслити принципове положення, що всі види взаємодії соціуму з іншими складовими соціогеосистеми і задоволення всіх потреб людини здійснюються саме через природокористування, яке є основним способом і процесом впливу соціуму на природні компоненти. Засобами впливу є господарчі системи соціуму.

Отже, як видно із структури соціогеосистеми, суспільство (соціум разом з господарчими системами) відіграє в ній особливу роль як регулюючої і керуючої надбудови над природними системами. В цьому проявляється ще одне протиріччя, яке вчені вважають основним протиріччям сучасної біосфери – між природною і соціальною суттю людини. Як біологічна істота, людина відноситься до біоти і вся її біологічна суть підпорядкована об'єктивним законами розвитку живої природи. Біологічні потреби людини (дихання, вживання води, їжі тощо) принципово можуть задовольнятися примітивним способом без застосування будь – яких засобів праці. Інша справа, що сучасна людина вже не може обійтись без термічної обробки продуктів харчування, має обмежений доступ до чистої питної води, дихає забрудненим повітрям і втратила багато надбань природної видової еволюції. Натомість вона отримала

свідомість та інтелект, що призвело до розвитку її другої суті – соціальної. І саме ця суть стала визначальною у формуванні ролі людини в біосфері. Завдяки розвитку соціальної форми буття і появі нових (соціальних) потреб людина створила «другу» природу, нові джерела енергії, засоби праці, технології впливу на навколишнє природне середовище і вже на рубежі другого і третього тисячоліть перетворилась на глобальну силу планетарного масштабу, здатну знищити все живе на Землі, або перевести біосферу в стан ноосфери в розумінні В.І. Вернадського.

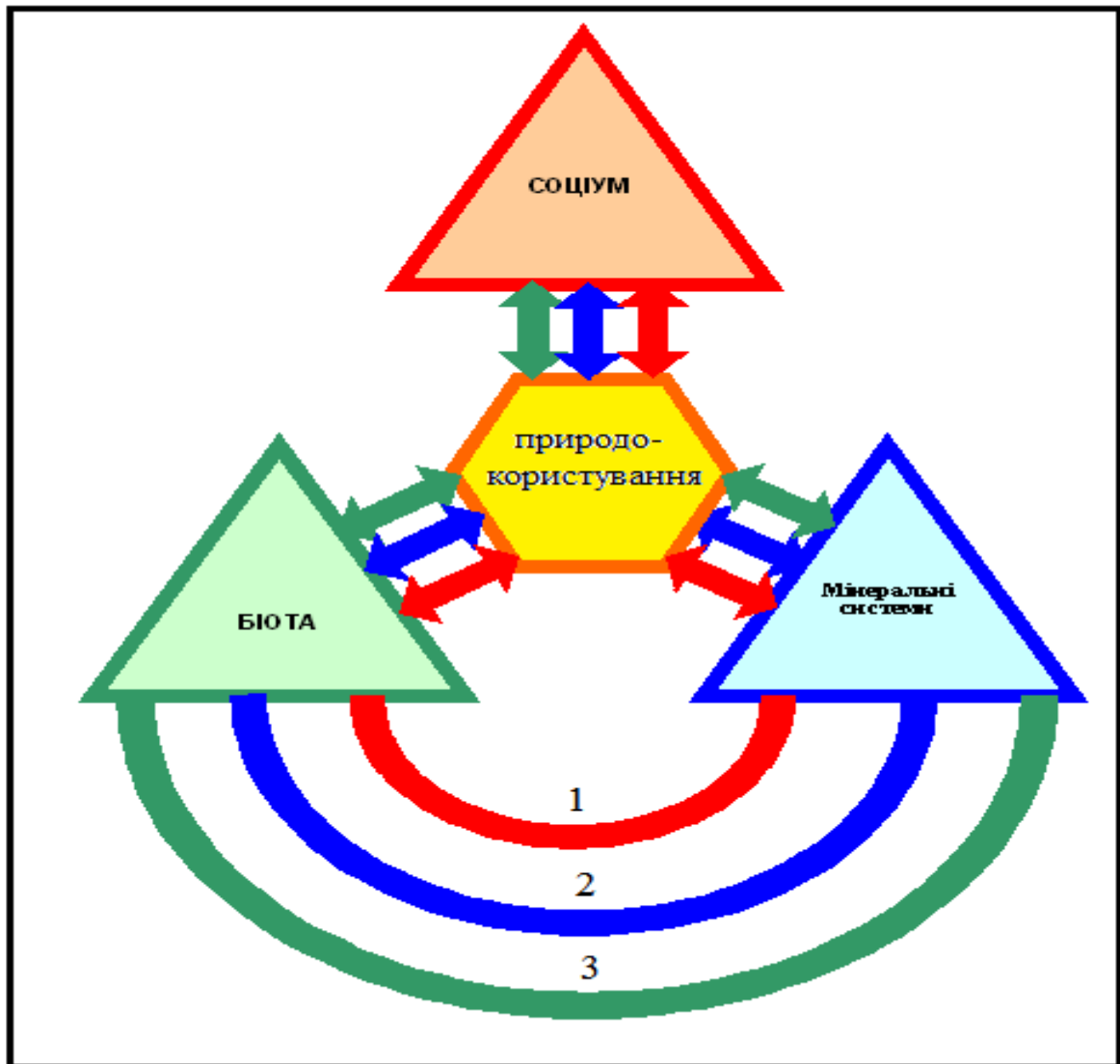


Рис. 1.2. Принципова блок – схема соціогеосистеми (за Л. Немець, 2003);  
на схемі цифрами позначені обміни: 1 – енергією, 2 – речовиною,  
3 – інформацією

З точки зору соціально – економічної географії саме результат розвитку соціальної суті людини - соціум і суспільство - є основною складовою її об'єкту. Суспільні компоненти соціогеосистеми принципово відрізняються від інших рядом особливостей, серед яких найважливішими, на наш погляд, є наступні:

1. Суспільство (соціум) є надзвичайно динамічною підсистемою. Якщо динаміка природних підсистем помітна в розрізі століть і тисячоліть, то суспільство у

всьому його різноманітні може істотно змінюватись протягом років і десятиліть. При цьому соціальні і суспільні процеси мають тенденцію до прискорення і характеризуються періодами загострення (революційної перебудови).

2. В основі діяльності суспільства лежить цілеспрямування як результат інтелектуальної роботи. Когнітивна діяльність (індивідуальна і корпоративна) є однією з найважливіших соціальних потреб людини. Розум людини, маючи безмежні можливості творчості, безупинно ставить все нові питання, що постійно ускладнюються, і знаходить на них відповіді. Ця риса соціальної суті людини знаходить відображення в науково-технічному прогресі і зумовлює наступну особливість.

3. Суспільство здатне перетворювати структурну інформацію природних систем на соціальну, зокрема, наукову інформацію, внаслідок чого створюється інформаційний ресурс, який має вирішальне значення у розвитку суспільства. Темпи зростання інформаційного ресурсу і кількість накопиченої суспільством інформації є важливими показниками суспільного прогресу і визначають якісні зміни в житті суспільства, його багатство, добробут, гуманність, толерантність, зрілість, потенціал, здатність до зміцнення соціальної безпеки тощо. Однак, найважливішим наслідком зростання інформаційного ресурсу є трансформація відношення суспільства до природи і все більш широке впровадження природозгідних технологій природокористування. Саме цей аспект діяльності суспільства визначає, врешті-решт, перспективи розвитку сучасної цивілізації.

4. Суспільство є середовищем генерації, поширення і реалізації нових ідей в різних сферах суспільного буття (економічних, політичних, релігійних, культурологічних, наукових тощо). Так, при наявності ідеї, яка породжує загальну мету, суспільство здатне до об'єднання і мобілізації ресурсів для досягнення такої мети. Сьогодні існує багато міжнародних інституцій, які реалізують певні ідеї глобального масштабу. Прикладом може бути розповсюдження ідеї стійкого розвитку, яка генерувала глобальну мету людства – зберегти Землю для себе і для майбутніх поколінь. Наявність антагоністичних ідей, навпаки, провокує розділ суспільства, соціальні конфлікти тощо. Комунікаційні можливості суспільства певною мірою залежать і від суб'єктивних чинників, наприклад, менталітету соціуму, політичної еліти, лідерів тощо. Причому ці чинники спроможні, як показала історія, спричинити глобальні конфлікти, що при наявності потужної ядерної зброї сьогодні може призвести до загибелі сучасної цивілізації.

Ці й інші особливості соціальних систем, розглянуті вище, визначають їх важливість у виділенні та функціонуванні соціогеосистем. Перш за все мова йде про територіальну ідентифікацію соціогеосистем. Справа у тому, що сучасний адміністративно-територіальний поділ, штучний за своєю природою, визначає такі важливі елементи функціонування суспільства, як планування, розподіл ресурсів, звітність, статистичний облік, адміністративні і владні повноваження тощо. Зрозуміло, що це в кінцевому результаті визначає еволюційний потенціал даної території і її можли-



вості стосовно ефективності використання природних умов і ресурсів. Отже, незважаючи на відносну нестабільність адміністративно–територіального устрою територій (порівняно з границями природних систем), соціогеосистеми повинні виділятися в межах існуючих адміністративно-територіальних одиниць (країн, округів, областей, районів тощо). У такому випадку просторові фрагменти природних систем, які територіально збігаються з виділеною соціогеосистемою, повинні розглядатися як *природно–географічні умови існування конкретного суспільства, або як його природно-ресурсний потенціал*.

Викладене вище можна узагальнити наступним чином:

1. Враховуючи суттєву неоднорідність складових соціогеосистеми, доцільно її соціальну (суспільну) підсистему розглядати як середовище формування перетворюючого потенціалу території, а природні підсистеми – як середовище формування природно-ресурсного потенціалу території.

2. При виконанні балансових розрахунків природних ресурсів, а також прогнозних змін стану природних систем для окремих адміністративних територій необхідно використовувати принцип проточності.

3. Територіальні границі соціогеосистем доцільно визначати відповідно до сучасного адміністративно-територіального поділу, в межах якого актуальні характеристики соціальних складових, а просторові фрагменти природних систем, які територіально збігаються з виділеною соціогеосистемою, повинні розглядатися як природно–географічні умови існування конкретного суспільства, або як його природно-ресурсний потенціал.

### *Суспільно-географічний процес*

Для визначення іншої складової узагальненого об'єкту суспільної географії – суспільно-географічного процесу – необхідно розглянути зміни, які мають місце у соціогеосистемах внаслідок взаємодії соціуму і навколишнього середовища. При цьому наголосимо, що основну увагу суспільна географія, на наш погляд, повинна приділяти дослідженню саме соціуму, його трансформації під впливом глобальних, регіональних і локальних природно – географічних факторів, які діють у географічному просторі і часі, готовності і можливості соціуму до переходу на нові підходи у природокористуванні. Основний зміст означеної проблеми зводиться до ефективного управління соціогеосистемами всіх рівнів з метою забезпечення їх стійкого (збалансованого по відношенню до біосфери і інших соціогеосистем) розвитку.

Суспільна географія має справу з функціонуючими суспільно - географічними об'єктами, з окремими соціально - географічними компонентами і їх єдністю у вигляді безперервних або циклічних процесів, із змінами їх у просторово-часовому аспекті, тобто, за суттю, вона досліджує *суспільно-географічні процеси*. Різні аспекти суспільно-географічного процесу досліджувало багато соціо-економгеографів, наприклад, М. Пістун (1996 та інші), О. Топчієв (2001 та інші), О. Шаблій (1996 та інші), А. Голіков (1994 та інші), Я. Олійник, А. Степаненко (2000 та інші), Л. Немець

(2003 та інші), К. Немець (1998 та інші) та інші вчені. Зокрема, М. Пістун, розглядаючи суспільно – географічні процеси, як форму відображення кругообігу речовин між природними і суспільними компонентами геосфери, обумовленого людською діяльністю, систематизує їх за наступними ознаками: рівнем (повнотою) відображення суспільно – географічної якості; суспільно – географічним змістом, що відповідає типу відповідних зв'язків; територіальними масштабами; рівнем пізнання функціональної структури об'єкта; рівнем розвитку; участю у географічному поділі та інтеграції праці. Однак, найбільш узагальнено суспільно-географічний процес визначив О. Топчієв, який розуміє його, як послідовну і закономірну зміну і послідовність ситуацій. При цьому він відзначає, що даний процес має численні кількісні і якісні параметри, які змінні у часі.

З методологічної точки зору дуже важливо знайти і реалізувати логічний зв'язок між просторовими і просторово-часовими моделями суспільно-географічних об'єктів. У першому випадку мова йде про стан соціогеосистем у *фіксований момент часу* (тобто, без урахування динаміки розвитку), що повністю відповідає суті хорологічної парадигми. У другому випадку – про суспільно-географічний процес, який описується не тільки в просторових координатах, але й у часі, і по суті відображає розвиток соціогеосистем за *певний період часу*. Найбільш послідовно це питання висвітлює О. Топчієв (2009), який зазначає, що „...перехід від просторових до просторово – часових моделей у суспільній географії виглядає так: від характеристик окремих об'єктів (поселень, територій, підприємств, країн і т. д.) до дослідження їх мереж, трас і комунікацій, що їх пов'язують, і далі – до переміщень населення та робочої сили, товарів, фінансів, інформації, управління...”. На думку О. Топчієва, перехід від класичної просторової парадигми до просторово - часової потребує використання в суспільній географії дослідження все більш дрібних часових проміжків аж до розгляду безперервного (континуального) часу. Це дає можливість досліджувати ритміку і циклічно - фазову динаміку суспільно - географічних процесів і явищ. При цьому просторово - часова парадигма не відмінняє і не змінює просторову, а лише доповнює її і суттєво розширює.

Як зазначає О. Топчієв, для характеристики суспільно - географічних процесів необхідно знати закономірності виникнення і функціонування загальнолюдської цивілізації, а їх представляє суспільно - географічний розвиток (процес). Таким чином, суспільно - географічний процес охоплює динамічні закономірності розповсюдження на земній поверхні природно - ресурсного середовища, населення з його соціальною сферою і господарством, а також розвиток просторових сполук природи – населення - господарства. Підкреслюючи в наш час особливу роль соціуму, як соціальної складової у взаємодії з навколишнім природним середовищем, доцільно виділити із суспільно - географічного процесу цю специфічну складову, а її рух і зміни ідентифікувати як *соціально - географічний процес* (Л. Немець, 2003 та інші).

Таким чином, під соціально-географічним процесом ми розуміємо *послідовну закономірну зміну ситуацій у розвитку різних соціумів в історичному і географічному контексті*. Можна також запропонувати дещо інше формулювання цього поняття, а саме: *соціально-географічний процес – це зміни соціальних складових соціогеосистем у просторово-часовому географічному континуумі*. Коректність цих формулювань основана на тому, що соціум є суспільно-географічним об'єктом, тому що він впливає на формування власної геоторії і зміни у часі своїх географічних полів.

Структура соціогеопроцесу досить складна, бо він охоплює всі сторони діяльності соціуму. У першому наближенні можна визначити такі його складові (Л. Немець, 2003 та інші), відображені на рис. 1.3 і описані нижче.

1. *Ментальна* - охоплює процеси у духовно – моральній сфері буття суспільства у всій її складності і різноманітті. Перш за все це формування певного світогляду і відношення до природи, себе, людей, виховання особистих якостей, соціогенних потреб, мотивів діяльності, ціннісних орієнтацій тощо. Найважливіше завдання соціуму у цій області діяльності – формування ноосферного менталітету. На сьогодні соціально – географічний аспект цієї складової описаний недостатньо і вимагає детальних досліджень.

2. *Культурологічна* - включає всі процеси формування і трансформації культури різних етносів, націй, соціумів тощо. Сюди відносяться процеси формування складових культури – знань, переконань, навиків діяльності. Всі вони формуються, переважно, через систему освіти, отже, всі аспекти її функціонування вимагають соціально – географічного аналізу і управління. Крім цього, культурологічна складова соціогеопроцесу включає функціонування інших засобів формування культури - мистецтва, літератури, живопису тощо. Взагалі процеси соціалізації особистості настільки індивідуальні і вразливі, що для істотного зростання їхньої ефективності існуючі технології освіти потребують суттєвої корекції з урахуванням пріоритету загальнолюдських цінностей і гуманізації освітнього простору у цілому.

3. *Інформаційна* - виділяється у зв'язку з тим, що процеси утворення, здобування, передачі, обробки, накопичення і збереження інформації грають у розвитку соціогеосистем визначальну роль, тому їх аналіз з точки зору управління є надзвичайно необхідним. Можна розглядати декілька рівнів інформаційного обміну: а) між природними підсистемами, дослідження якого розкриває більш глибоку сутність всіх процесів, що протікають у природі незалежно від людини; б) між соціальними підсистемами; в) між соціумом і природними підсистемами; г) управляюча інформація, яка має циркулювати у всіх ланках конструктивної схеми управління соціогеопроцесом. Досліджувати цю складову соціогеопроцесу має нова галузь соціальної географії – інформаційна географія. На сьогодні дуже добре описана інформаційно-довідкова функція інформаційної географії у блискучих роботах М. Багрова (1995, 1997, 2002, 2005 та інші), але аналітична і особливо методологічна функції потребують детальних досліджень.

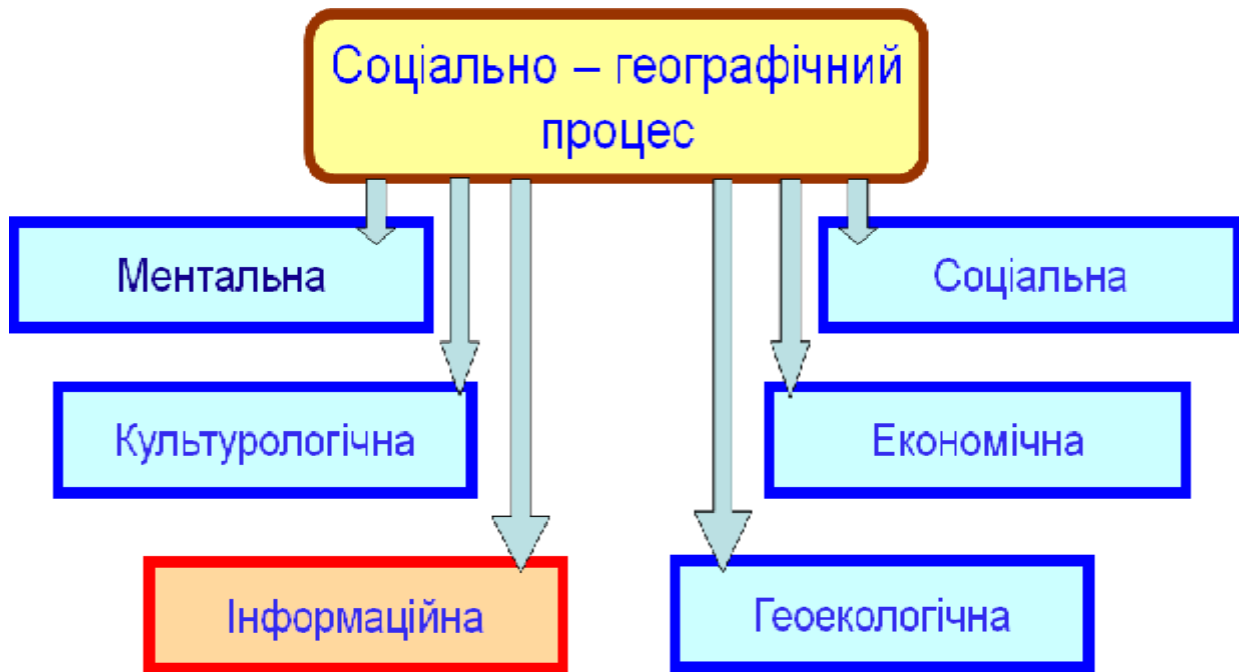


Рис. 1.3. Структура соціогеопроесу

4. *Соціальна* - охоплює всі соціальні процеси у соціогеосистемах різних ієрархічних рівнів. Їх спектр настільки широкий, що в майбутньому, можливо, ця складова буде диференційована за специфікою соціальних процесів.

5. *Економічна* – охоплює процеси, які визначають матеріальну сторону існування суспільства і тому є базисом для інших складових соціогеопроесу. Економічна складова може бути класифікована за галузевим, функціональним або територіальним принципами.

6. *Геоекологічна* – відображає процеси взаємодії суспільства і природи і стан навколишнього природного середовища, як природної складової соціогеосистем. Для продуктивного розвитку суспільства ця складова дуже важлива і її роль постійно зростає.

Аналіз соціогеопроесу виявляє основні закономірності еволюції окремих соціумів, тенденції їх розвитку в межах світової цивілізації. Менталітет соціуму (у його ієрархічному виразі) при цьому виступає у якості управлінської основи у суспільному і соціальному розвитку, є «показником» еволюції глобального соціуму. Це дуже важливо на сучасному етапі розвитку суспільства, коли процеси глобалізації почали буквально «поглинати» окремі країни і регіони світу і людство не може знайти надійний вихід з глобальної соціально – геоекологічної кризи. Майбутнє сучасної цивілізації прямо залежить від формування менталітету соціуму на основі доброї волі, єдиних цивілізаційних цінностей, духовного об'єднання націй і народів з метою загального вирішення складних проблем сьогодення і майбутнього світової цивілізації.

### Контрольні запитання до теми 1

1. Вплив простору на формування менталітету людини.
2. Особливості сприйняття простору на особистісному рівні.
3. Особливості сприйняття простору на рівні соціуму.
4. Протиріччя між адміністративним поділом території та межами природних систем і його значення у дослідженні соціогеосистем.
5. Інтегративна властивість поняття простору.
6. Багатовимірний ознаковий простір і його роль у суспільно-географічному аналізі.
7. Особливості сприйняття простору в доантичні часи.
8. Сприйняття простору в античні часи, передумови формування субстанціональної та реляційної концепцій простору.
9. Середньовікові уявлення про простір.
10. Розвиток уявлень про простір в епоху Ренесансу.
11. Роль науки у розвитку поняття простору в XVII - XIX ст.
12. Трансформація поняття простору у XX ст.
13. Поняття «соціальний простір» і його значення в суспільній географії.
14. Історія формування хорологічної парадигми в географії з античних часів до XVIII ст.
15. Роль німецьких наукових шкіл у розвитку хорологічної парадигми в XVIII-XIX ст. (І. Кант, К. Ріттер, Ф. Ратцель, А. Геттнер).
16. Розвиток просторової парадигми географії в Північній Америці (Є. Семпл, Е. Гантінгтон).
17. Розвиток просторової парадигми в Європі (В. Кристаллер, А. Льюїс, В. Ізард та інші географи).
18. Суть сучасної хорологічної парадигми географії.
19. Задачі просторового аналізу.
20. Вимірність географічного простору.
21. Просторова організація соціогеосистем.
22. Геологічна, географічна та історична шкали часу.
23. Соціальний час і його особливості.
24. Особливості суспільно-географічного простору.
25. Інформаційно-суспільно-географічний простір і його особливості.
26. Особливості соціальних систем.
27. Поняття «соціогеосистема», його основні характеристики і особливості.
28. Суспільно-географічний процес і його складові.

## Тема 2. Методологічні підходи і традиційні методи просторового аналізу в суспільній географії

### 2.1. Методологічні підходи

Суспільна географія, як невід’ємна галузь сучасної географії, базується, перш за все, на використанні загальногеографічного методологічного апарату, тобто, застосуванні тих підходів, методів і методик, які протягом багатьох десятиліть розроблялись, вдосконалювались і апробовувались в географічних дослідженнях. Разом з тим, специфіка об’єктно-предметної області суспільної географії вимагає розробки власних, притаманних тільки соціально-економічній географії методологічних особливостей. Враховуючи, що у даній монографії перевага віддається розгляду методології просторового аналізу, зазначимо, що просторові (територіальні) аспекти фізико-географічних і суспільно-географічних досліджень часто збігаються, отже, і методологія їх дослідження є загальною, але відрізняється в деяких деталях відповідно до особливостей досліджуваних проблем. Далі ми будемо розглядати підходи, методи і моделі просторового аналізу з точки зору вирішення суспільно-географічних проблем.

Почнемо аналіз з методологічних підходів, які визначають стратегію і загальні алгоритми суспільно-географічного дослідження. Сучасні соціогеосистеми різних ієрархічних рівнів мають складно організовану в усіх аспектах структуру. Соціальні складові соціогеосистем відрізняються від природних підсистем:

- дуже швидкою і важко передбачуваною динамікою;
- періодичними фазовими переходами (соціальними революціями, змінами пріоритетів суспільства, кризовими явищами в економіці, соціальній сфері тощо);
- зростаючим цілеспрямованим впливом на природне середовище, який часто має деструктивний характер;
- високим рівнем мобільності у всіх відношеннях, що зумовлює нерівновагий стан соціального середовища;
- значною варіабельністю їх компонентів, що вносить додаткові протиріччя і створює конфліктні ситуації;
- впливом суб’єктивних факторів, які вносять додаткові збурення у соціум тощо.

Необхідність комплексного врахування перерахованих (та інших) особливостей соціальних підсистем вимагає застосування широкого комплексу методологічних підходів які взаємно доповнюють один одного.

#### *Географічний підхід*

Основним методологічним підходом в суспільній, як і у фізичній географії, є **географічний підхід**, який ставить перед будь-яким географічним дослідженням дві обов’язкові вимоги:

- комплексність дослідження;
- розгляд об'єкту дослідження у просторовому аспекті.

Ці основні вимоги географічного підходу, що покладені в основу сучасної географічної методології, реалізовані у досить широкому спектрі спеціальних географічних методів досліджень.

Комплексність суспільно-географічного дослідження зумовлена принаймні двома обставинами. По-перше, об'єкт дослідження досить складний і неоднорідний, тому його охоплення, як правило, досягається врахуванням великої кількості ознак (параметрів). Навіть при дослідженні окремих підсистем соціогеосистеми доводиться враховувати основні ознаки спряжених підсистем, щоб отримати цілісну картину внутрішньої взаємодії в соціогеосистемі. Так, наприклад, у дослідженнях економічних або господарських підсистем неможливо обійтись без розгляду основних демографічних параметрів соціогеосистеми, бо вони забезпечують відтворення трудових ресурсів. Так само, у дослідженнях соціальної сфери потрібно враховувати економічні показники соціогеосистеми, які являються матеріальною основою соціального розвитку. На відміну від наведених найпростіших прикладів, в реальних дослідженнях враховується значно більша кількість внутрісистемних зв'язків.

По-друге, в суспільній географії, як і в географії взагалі, використовується специфічний поняттєво-термінологічний апарат. Його основна відмінність полягає у тому, що основою багатьох понять суспільної географії є поняття і дефініції інших природничих, суспільних, технічних наук, які шляхом синтезу формують нові інтегральні суспільно-географічні поняття, що є значно ширшими за обсягом. Наприклад, в інтегрованому понятті «соціогеосистема» використані більш елементарні поняття суспільствознавства, біології, геології, екології, загальної теорії систем, об'єднані на принципах системного підходу.

Отже, в суспільно-географічних дослідженнях комплексність досягається завдяки значній неоднорідності і особливостям об'єкту дослідження, а також застосуванню спеціального інтегрального поняттєвого апарату.

Друга вимога географічного підходу – просторового аналізу об'єктів і процесів - виконується завдяки тому, що методологія суспільної географії, як і географії взагалі, базується на сучасній хорологічній парадигмі. Особливості суспільно-географічного простору, розглянуті у розділі 1, розкривають суть цієї парадигми, як опис, аналіз, моделювання просторових полів ознак суспільно-географічних об'єктів. Звичайно, для виконання такого аналізу можна використовувати багато методів, наприклад, вербально-описових, картографічних тощо. Але принципово важливим є те, що для їх аналізу застосовуються математичні моделі, які реалізуються у різних варіантах – від найпростіших моделей тренд-аналізу до сучасних ГІС-технологій. Теоретичною основою моделювання полів ознак суспільно-географічних об'єктів є те, що вони мають континуальний характер, а також піддаються фізичній інтерпретації. Тому для їх опису зручно використовувати добре роз-

роблений математичний апарат механіки суцільного середовища, лінійної алгебри, диференційних рівнянь тощо, що ставить дослідження на значно вищий методологічний рівень. Зокрема, суперпозиція і взаємодія полів (як відображення взаємодії суспільно-географічних об'єктів) описуються засобами формальної логіки строго визначено і однозначно, наприклад, у вигляді систем алгебраїчних або диференційних рівнянь тощо.

Отже, викладене вище свідчить про те, що географічний підхід, який здавна використовується в географії, є основою будь-якого суспільно-географічного дослідження. Особливості застосування в суспільній географії дають змогу стверджувати про його диференціацію відповідно до специфіки суспільно-географічних об'єктів.

### *Системний підхід*

Формування *системного підходу* в географії звичайно пов'язують з розвитком геосистемної парадигми у 60-х роках ХХ сторіччя. Цьому передували бурхливий розвиток трьох взаємопов'язаних наук – кібернетики, теорії інформації і загальної теорії систем. Початок розвитку кібернетики поклала робота Н. Вінера про управління і зв'язки в живих організмах і механізмах. Ця галузь науки повністю спиралася на системний підхід, тому паралельно почала швидко розвиватися і загальна теорія систем, основоположником якої вважається Л. Берталанфі. Він в 50-х роках минулого сторіччя опублікував основні наукові положення вчення про системи. Необхідно зазначити, що деякі наукові уявлення про системи були оприлюднені О. Богдановим (Малиновським) значно раніше під назвою тектології.

На сьогодні відомо досить багато наукових праць, присвячених системному підходу і аналізу взагалі, (А. Аверьянов, 1981, 1985; І. Блауберг та Е. Юдін, 1973; Гіг Дж., 1981; Г. Іваницький, 1988; В. Карташов, 1995; Л. Миротін та И. Ташбаєв, 2004; М. Мойсєєв, 1981; Ніколіс Дж., 1989; К. Сорока, 2005 та багато інших).

Численними також є наукові праці, присвячені використанню системного підходу в географії (О. Арманд, 1975, 2002; В. Боков, 1983 та інші; М. Гродзинський, 1981 та інші; А. Дриккер, 2002; К. Дьяконов та В. Солнцев, 1998; С. Ішук, 2002 та інші; Ю. Липець, 1987 та інші; К. Маца, 2008; О. Машков, 2008 та інші; В. Милованов, 2001; А. Мінц та В. Преображенський, 1973; В. Могилевський, 1999; К. Немець, 1997 та інші; Л. Немець, 2003 та інші; Я. Олійник та А. Степаненко, 2000 та інші; В. Петлін, 2011; І. Пригожин, 1986 та інші; А. Грін із співавторами, 1989; Ю. Пузаченко, 1983; Пентл Р., 1979; С. Сонько, 2003; В. Сочава, 1978; О. Топчієв, 1988 та інші; Хаггет П., 1968; Харвей Дж., 1971; О. Шаблій, 1984 та інші і багато інших дослідників).

Далі розглянемо основні положення і особливості використання системного підходу в суспільній географії.

З точки зору системного аналізу об'єкт суспільно-географічного дослідження слід розглядати як велику, складну, відкриту, багаторівневу систему (соціогеосис-



тему), яка функціонує у певному середовищі, а також взаємодіє з ним та іншими системами. Поняття «система» настільки різнобічне і загальне, що не існує його єдиного вичерпного визначення. Тому доцільно ідентифікувати це поняття за сукупністю властивостей.

Розглянемо основні властивості системи, які дозволяють відрізнити її від інших множин об'єктів.

1. Система – це *сукупність елементів* або підсистем (все, що у подальшому описі систем стосується елементів однаковою мірою відноситься і до підсистем, що окремо не оговорюється). У соціогеосистемі можуть існувати елементи чотирьох типів:

- соціальні – соціуми в широкому розумінні, як спільноти людей, об'єднаних загальними інтересами або певними ознаками, окремі особистості, все, що відноситься до морально-духовної та інтелектуальної діяльності людини (наука, культура, соціальна інформація, технології тощо);
- природні об'єкти органічного походження – фауна, флора;
- природні об'єкти неорганічного походження – мінеральні і неорганічні утворення;
- техногенні об'єкти – всі матеріальні об'єкти, створені людиною для задоволення соціальних і суспільних потреб (засоби природокористування, виробництва, обслуговування тощо).

Бачимо, що зазначені елементи (підсистеми) відповідають структурній схемі соціогеосистеми (рис. 1.2). Варто підкреслити, що в системі немає «зайвих» елементів – всі наявні елементи забезпечують виконання головної функції системи.

2. *Всі елементи знаходяться у взаємозв'язку і взаємодії (співдії).* Різні аспекти характеру і особливостей взаємодії елементів у геосистемах досить детально висвітлено в літературі, в соціогеосистемах – у підрозділі 1.4. Тут лише зазначимо, що соціальні елементи соціогеосистем часто є активними складовими (суб'єктами управління і перетворень).

3. *Всі елементи систем утворюють певну структуру,* яка є досить стійкою, формується в залежності від головної функції системи, відображає внутрішньо-системну адаптацію. В соціогеосистемах структура розглядається в різних аспектах: просторового розміщення елементів (просторова), компонентного складу системи (компонентна), функціональних особливостей елементів (функціональна), потоків інформації (інформаційна, управлінська), співвідношення ієрархічних рівнів (організаційна), а також за різними частковими ознаками підсистем (промислова, сільськогосподарська, соціальна, сфери обслуговування, освітня тощо).

4. *Взаємодія із зовнішнім середовищем.* Система, по-перше, повинна бути виділена із середовища, в якому вона існує і функціонує. По-друге, вона взаємодіє із зовнішнім середовищем, адаптуючись до нього і змінюючи його. Виключення складають лише ізольовані і, частково, закриті системи. Всі інші географічні системи, у

тому числі і соціогеосистеми, обмінюються із зовнішнім середовищем речовиною, енергією та інформацією, внаслідок чого відбувається їхня взаємна адаптація. У цьому процесі система діє таким чином, щоб зберегти свій стан в межах гомеостазу. Якщо ж ресурсів системи не вистачає для підтримання внутрішньої динамічної рівноваги, вона змінює структуру і перебудовується, пристосовуючись до зовнішнього середовища. Для соціогеосистем характерна інтенсивна перетворююча діяльність соціальних елементів, яка часто вступає в протиріччя з законами розвитку біосфери.

5. *Цілісність* – внутрішня єдність системи, завдяки якій властивості системи не є простою сумою властивостей елементів. Це головна відмінність системи від будь-якого утворення з різних об'єктів. Цілісність системи підтримується всіма внутрішніми механізмами, що працюють за принципом Ле-Шательє і забезпечують стійкість системи, утримуючи її в області гомеостазу. Можна стверджувати, що це є головною внутрішньою метою системи. На відміну від геосистем, в соціогеосистемах додатково діють управляючі імпульси соціальних елементів, які скеровуються на задоволення суспільних потреб, а також контроль структури системи.

З властивістю цілісності тісно пов'язана *емерджентність* системи, як отримання нею нової якості за рахунок взаємодії елементів.

6. *Інформаційність* системи – наявність і якість каналів передачі інформації в процесах управління і самоорганізації системи. В соціогеосистемах окрім природних інформаційних каналів суттєву роль в інформаційному обміні відіграють антропогенні канали зв'язку із складною семантикою і семіотикою. Наслідком цього є значне зростання інтенсивності і обсягів інформаційного обміну між елементами соціогеосистем (К. Немець, 2005 та інші).

7. *Складність* системи, яку часто розуміють, як труднощі її дослідження. Більш точно, це складність опису або моделювання системи, зумовлена особливостями її функціональної і організаційної структури (так звані «погано організовані системи») з неоднозначними (ймовірнісними) зв'язками, переважанням випадкових процесів, що важко формалізувати, тощо. Всі без винятку соціогеосистеми являються складними у зазначеному сенсі, що зумовлює необхідність подальшого вдосконалення методологічного апарату суспільної географії.

8. *Ієрархічність* системи – структурна і функціональна диференціація системи за принципами ієрархічності і підпорядкованості. Завдяки ускладненню структури, система отримує додаткові ступені свободи. Ця властивість означає, що на вищих ієрархічних рівнях системи циркулює більш абстрактна і загальна інформація. Для дослідження систем важливо, що ієрархічність має інваріантний характер, що означає незалежність підходу в описі різних рівнів від їхнього ієрархічного рангу. Принцип ієрархічності встановлює чітку послідовність підпорядкованості ієрархічних рівнів. Відповідно до нього, підсистема будь-якого рівня є зовнішнім середовищем для систем нижчого рівня (вони розглядаються як її підсистеми) і в той же час є підсистемою системи більш високого рівня, яка для неї є зовнішнім середовищем. Слід

зазначити, що особливо чітко проявляється ієрархічність соціогеосистем, пов'язана з наявністю типових систем управління з необхідними каналами прямого і зворотного зв'язку, підсистемами управління, які здійснюють моніторинг, обґрунтовують і приймають управляючі рішення і формують управляючі сигнали. В соціогеосистемах здійснюється управляючий інформаційний обмін з повним циклом перетворення інформації за схемою: *структурна – моніторингова – оперативна – управляюча – структурна* (К. Немець, 2005 та інші). В геосистемах переважає адаптивний інформаційний обмін.

В теорії пізнання ведеться дискусія стосовно гносеологічної природи систем. Існує дві концепції, які по-різному пояснюють відображення систем у свідомості людини з впливаючими звідси особливостями їх дослідження.

Перша концепція стверджує, що системи існують в природі і суспільстві незалежно від нашої свідомості і ми їх досліджуємо як об'єктивно існуючі явища. З точки зору цієї концепції, яку можна назвати *онтологічною*, важко пояснити і описати функціонування одного й того ж елементу, який може належати до різних систем. Наприклад, ґрунти, як важливі компоненти ландшафту, можуть входити до складу різних систем. Так в агрономічних системах вони відіграють роль субстрату і середовища, в якому розвивається коренева система рослин. У цьому випадку їхня функція зводиться до забезпечення сприятливих умов (вологість, температура, наявність поживних речовин, консистенція тощо) зростання рослинного покриву. В інших системах ґрунти виконують інші функції. Так, в гідрогеологічній системі вони є своєрідною мембраною, через яку здійснюється інфільтраційне живлення ґрунтових вод. Тоді важливими є такі властивості грантів, як проникність, сорбційна ємність, товщина ґрунтового покриву тощо. Нарешті, в інженерно-геологічній системі ґрунти можуть бути опорним середовищем для фундаменту інженерної споруди і важливими є їх фізико-механічні і водно-фізичні властивості. Цей ряд прикладів можна продовжувати.

Пересічення різних за природою систем з наявністю загальних елементів, виконуючих різні функції, безумовно, можливе і відображає тотальну зумовленість всіх явищ, подій і процесів в Геоверсумі. Але виникає питання, як у цьому випадку описати стан і динаміку таких елементів (а далі і систем), якщо їх функції в одній системі є чинником функціонування в іншій системі. Адже спряжені через ці елементи системи можуть мати різні, можливо, навіть протилежні функції, динаміку, просторові властивості, інші параметри. Теоретично, дослідження однієї з таких систем вимагає з'ясування функціонування всіх інших спряжених систем. Враховуючи, що таких загальних елементів може бути багато, кількість спряжених систем не піддається розумному обліку, а тим більше – опису. Це зумовлює суттєву невизначеність функціонування загальних елементів і спряжених систем, яку можна частково компенсувати, застосовуючи теорію ймовірностей і математичну статистику. Але й у цьому випадку виникають методологічні проблеми, пов'язані, наприклад, з обґрун-

туванням статистичної стійкості досліджуваних в термінах теорії ймовірностей явищ. З урахуванням викладеного вище можна зробити висновок, що на сучасному рівні методології науки онтологічна концепція систем поки що не дає методологічного підґрунтя для ефективного опису і моделювання складних систем. Зазначимо, що в соціогеосистемах частина елементів створюються цілеспрямовано (це стосується соціальних і господарчих підсистем), тому розглянуті вище методологічні проблеми більшою мірою відносяться до дослідження природних підсистем.

Друга концепція систем – *епістемологічна* – допускає, що системи виділяються із оточення суб'єктом дослідження, як певні епістемологічні утворення, що відображають наявний рівень знань про властивості і особливості функціонування досліджуваних об'єктів, для отримання нової інформації про цей об'єкт. Інакше кажучи, дослідник представляє складний об'єкт як систему, структура та інші властивості якої залежать від мети дослідження, наявної інформації, ресурсів дослідження тощо. Для цього до складу системи вводяться тільки ті елементи, які за суб'єктивними оцінками дійсно важливі з точки зору мети і завдань дослідження. Легко бачити, що у такому випадку система виступає як своєрідна модель досліджуваного об'єкту, що допускає застосування апарату теорії подібності і аналогії. Відповідно до цього система, як відображення досліджуваного об'єкту, будучи його моделлю, сама досліджується на більш простій моделі. Таке спрощене модельне уявлення про досліджуваний об'єкт, можливо, в онтологічному сенсі не повністю відповідає дійсності (має місце наближена подібність або аналогія), але знімає багато методологічних проблем. Крім цього, з позицій епістемологічної концепції системи значно простіше конструювати системи і керувати ними, як це відбувається в соціогеосистемах.

Наступне положення, яке розкриває особливості системного підходу в суспільній географії, стосується опису систем. Це питання досить детально висвітлено у літературі (наприклад, І. Блауберг та Е. Юдін, 1973; В. Карташов, 1995 та інші), тому тут розглядається стисло у вигляді узагальнених тез.

В описі систем використовуються два вектори – *зовнішнього і внутрішнього опису*.

Зовнішній вектор представляє характеристики *взаємної адаптації* системи і середовища, в якому вона функціонує. Механізми взаємної адаптації діють таким чином, щоб у найкоротший час встановити динамічну рівновагу між системою і середовищем. Активну роль у цьому процесі відіграє зовнішнє середовище, яке змінює умови функціонування системи, збурює її і примушує пристосовуватись до нових умов. У відповідь система також діє на середовище через матеріальний та інформаційний обмін, що призводить до певних змін у його стані. Динамічність географічного середовища у цілому, зумовлена, з одного боку природними процесами, з іншого – зростаючим впливом діяльності суспільства, призводить до постійних змін у

стані зовнішнього середовища системи. Внаслідок цього система вимушена постійно перебувати у стані адаптації.

У процесі взаємної адаптації зовнішнього середовища і системи важливим фактором є співвідношення інтенсивності впливів і швидкості реактивної зміни параметрів системи або середовища (К. Немець, 1996, 2005 та інші). Якщо збурюючий вплив не перевищує буферних і компенсаторних можливостей системи, вона встигає адаптуватися, зберігаючи структуру. В протилежному випадку система змушена здійснити фазовий перехід, змінюючи структуру і характер функціонування. При надто швидких змінах зовнішнього середовища система взагалі може зруйнуватися, переходячи в стан динамічного хаосу, з якого виникає і розвивається нова, інша за якістю система.

Як встановлено рядом дослідників (Є. Седов, О. Арманд, І. Пригожин та інші), у процесах взаємодії систем (у тому числі і з середовищем) визначальну роль відіграє можливість системи засвоювати і зберігати інформацію. В конкурентній боротьбі виграє система, яка здатна засвоювати більше інформації і відповідно підвищувати свою впорядкованість. Згідно з інформаційно-еволюційним критерієм І. Пригожина головною умовою еволюції є випереджуюче зростання інформації в системі порівняно з приростом маси або кількості структурних елементів. Порівнюючи критерій еволюції для систем і зовнішнього середовища, можна робити висновок про їх взаємну адаптацію. Отже, у взаємній адаптації системи і зовнішнього середовища або система ускладнює свою структуру, засвоюючи інформацію із середовища і тим самим збільшуючи його негентропію, або середовище засвоює інформацію із системи і зменшує її впорядкованість (спрощує структуру).

Описані процеси взаємної адаптації системи і зовнішнього середовища мають особливо важливе значення у розвитку і функціонуванні соціогеосистем, де соціальні підсистеми постійно створюють збурюючий вплив на природні підсистеми. Отже, його оцінка і передбачення є важливими умовами гармонійного розвитку соціогеосистем.

Внутрішній вектор опису містить характеристики *внутрішньої адаптації* системи, які зумовлюють її структурні і функціональні особливості. Якщо зовнішня адаптація системи спрямована переважно на забезпечення виконання її головної функції, то внутрішня адаптація більшою мірою забезпечує стійкість структури системи. Загальні механізми і інформаційні особливості взаємної адаптації підсистем мало чим відрізняються від описаних вище, що, власне, і є проявом інваріантності ієрархічної структури систем. Однак, в соціогеосистемах внутрішня адаптація відбувається значно складніше через специфіку соціальних підсистем. Тому доцільно це питання розглянути більш детально. Розглядаючи взаємодію між суспільством і природним середовищем як процес управління, слід прийняти наступні постулати, що ілюструється рис. 2.1 (К. Немець, 2005):



Рис. 2.1. Схема взаємодії суспільства і природних систем  
в мультисистемі природокористування

1. Взаємодія суспільства і природного середовища, суттю якої є процес задоволення потреб соціуму, розглядається як природокористування у широкому розумінні цього поняття.

2. В кожній соціогеосистемі існують три принципово різні за функціональним призначенням складові: соціум, господарство і природне середовище. Вони створюють на кожному рівні ієрархії систему інформаційної взаємодії, яка включає передавач інформації, приймач інформації і канали передачі інформації.

3. З точки зору теорії управління функціонування соціогеосистеми будь – якого рівня ієрархії є реалізацією системи управління, в якій є наступні елементи:

3.1. Суб'єкт управління – соціум, бо він є ініціатором природокористування і основним споживачем його результатів. Інакше, в природокористуванні соціум є активним учасником, який визначає у межах можливостей природного середовища практично всі параметри взаємодії. В інформаційному обміні соціум в різних ситуаціях є передавачем, приймачем і каналом передачі інформації.

3.2. Об'єкт управління – природне середовище, яке є джерелом задоволення соціальних потреб. В процесах природокористування природні системи є керованими (пасивними) учасниками, однак, при закритичному збуренні вони, змінюючи свої властивості і стан, здатні активно протистояти впливу соціуму. В інформаційному обміні природні системи в різних ситуаціях є передавачами, приймачами і каналами передачі інформації.

3.3. Господарчі структури суспільства є каналами прямого і зворотного зв'язку між суб'єктом і об'єктом управління. Надалі вони розглядаються узагальнено як виконавська система соціуму, яка є інструментом його управління і впливу на природне середовище. Слід зазначити, що ефективність управління визначається керовані-

стю і спостережністю об'єктів управління, що передбачає досконалість каналів прямого і зворотного зв'язку, тому стан і властивості виконавської системи соціуму у багатьох випадках визначають рівень задоволення соціальної потреби і зміни природних систем. В процесі інформаційного обміну господарські системи в різних ситуаціях є передавачами, приймачами і каналами передачі інформації.

4. Кожен з розглянутих вище елементів системи управління має властивість генерувати, передавати, сприймати, накопичувати і запам'ятовувати інформацію, що циркулює по каналах прямого і зворотного зв'язку.

5. Кожен з елементів системи управління має здатність адаптуватися відповідно до отримуваної інформації, тобто, змінювати свої властивості для збереження оптимального речовинно – енергетичного балансу в умовах, які неперервно змінюються.

6. Інформаційна взаємодія між елементами системи управління створює складні за змістом, насиченістю, структурою і розгалуженістю потоки інформації різного типу або інформаційні поля, які взаємодіють з інформаційними полями інших елементів (підсистем) соціогеосистем, що не залучені безпосередньо до даного процесу природокористування і зазнають відповідних змін, що сприймаються соціумом, як побічні результати природокористування. У зв'язку з цим складна динамічна система, яка складається з елементів управління, природних та соціальних систем, залучених до цього процесу побічно через речовинно – енергетично – інформаційний обмін визначається як мультисистема природокористування.

Для з'ясування особливостей внутрішньої взаємодії в соціогеосистемах звернімося до теорії актогенезу. Філософський аналіз актогенезу найбільш повно виконаний П. Анохіним (1970 і ін.) і доповнений В. Карташовим (1995). Стосовно суспільно-географічного процесу актогенезу проаналізований Л. Немець (2002, 2003 та інші).

За вказаними авторами, процес актогенезу складається із чотирьох послідовних стадій: усвідомлення суспільної потреби (мотивація актогенезу), створення системи цілей (цілепокладання), створення виконавської системи і отримання результату (рис. 2.2).

Формулювання суспільної потреби займає тривалий час, необхідний для того, щоб суспільство усвідомило, що саме йому потрібно для соціального розвитку. Усвідомлена потреба у сукупності з аналізом інформації породжує мету актогенезу, що може розглядатися як модель майбутнього кінцевого результату. Усвідомлення потреби, аналіз накопиченої наукової інформації і отриманої емпіричної інформації і загальна мета актогенезу є підґрунтям цілеспрямованості (рис. 2.3). Особливості цілеспрямованості стосовно проблем взаємодії в соціогеосистемах детально розглянуті в роботах Л. Немець (2003 та інші), де, зокрема особливо підкреслюється необхідність побудови непротиворічливої ієрархічної системи цілей. Цілеспрямованість має варіабельний характер, тобто, одна соціальна потреба може породити кілька систем цілей, що визначають формування різних виконавських систем і створюють ситуацію вибору.

Критерії вибору найчастіше визначаються інформаційною оцінкою різних варіантів, наявністю ресурсів управління, станом природних систем, готовністю соціуму до реалізації конкретної виконавської системи тощо.

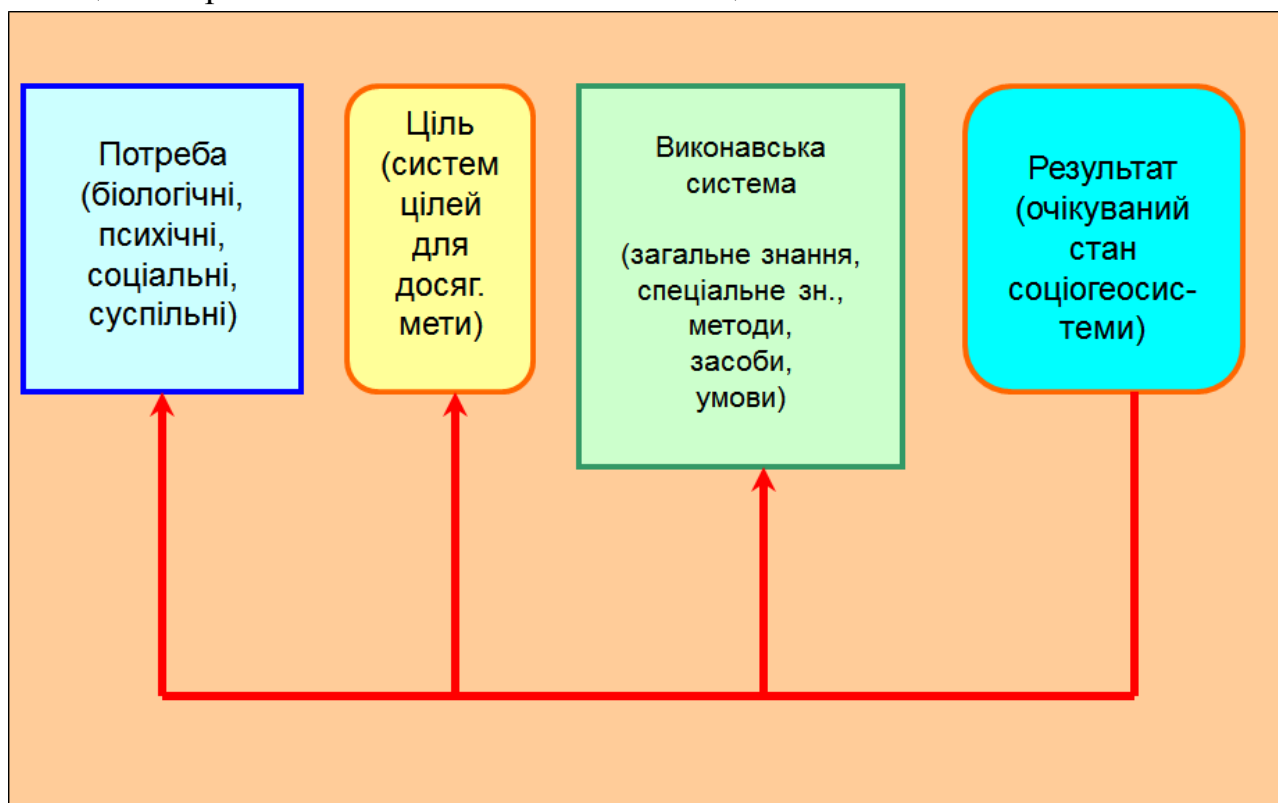


Рис. 2.2. Схема актогенезу (за В. Карташовим 1995)

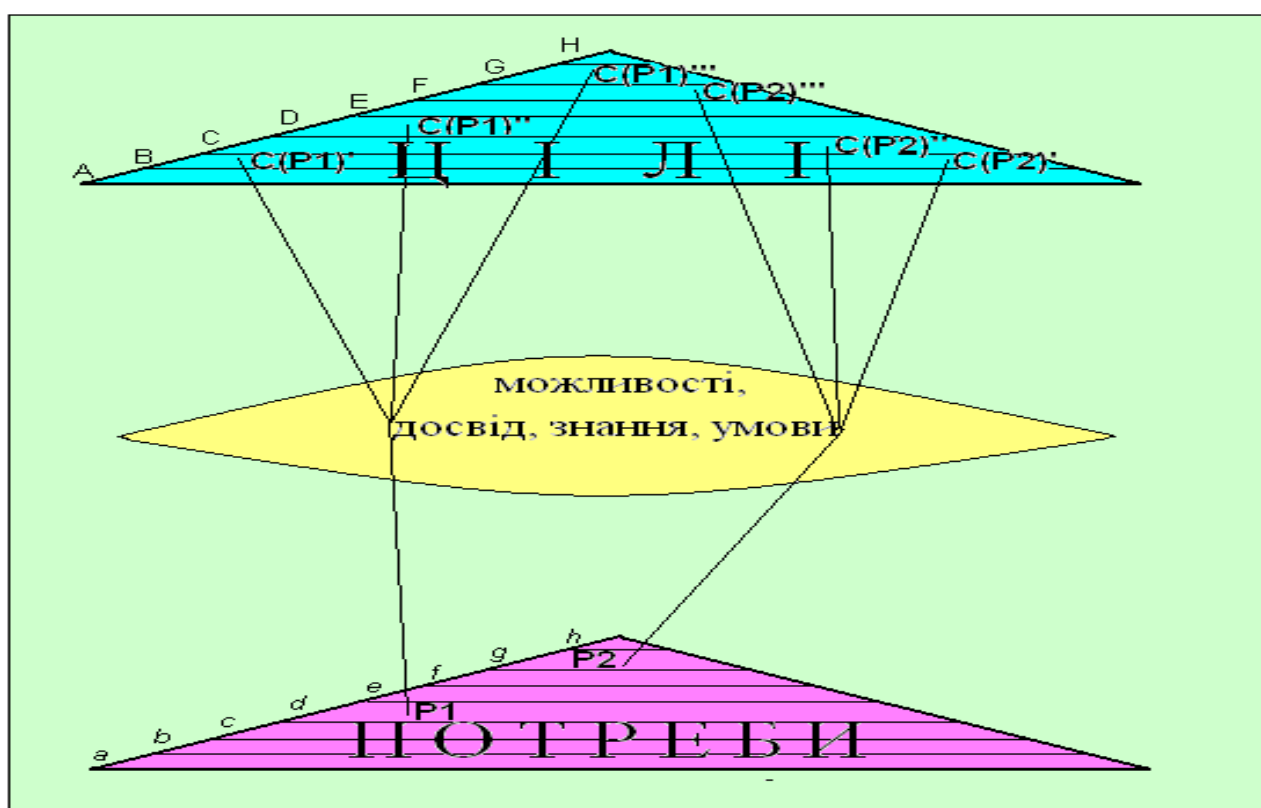


Рис. 2.3. Схема формування системи цілей (за Л. Немець, 2003)



Елементами виконавської системи є: засоби, методи і умови реалізації засобів і методів (рис. 2.4). Стосовно проблем природокористування під засобами будемо розуміти будь-як матеріальні системи чи об'єкти, що можуть бути використані для задоволення актуальної соціальної потреби. У більш широкому розумінні, включаючи сферу когнітивної діяльності, матеріальні засоби доповнюються науковими поняттями або абстракціями, за допомогою яких може бути отриманий кінцевий результат. У будь-якому випадку цей елемент загального чи спеціального знання кінцевий і має чітку функціональну орієнтацію. Засоби повинні мати міру взаємодії і взаємовідношень, що дає можливість оцінювати їхню конкурентоздатність і здійснювати обґрунтований вибір у конкретних умовах. У природокористуванні до матеріальних засобів пред'являються дуже жорсткі вимоги, пов'язані з технологічним і додатковим збурюванням природних систем, зумовленим недосконалістю засобів.

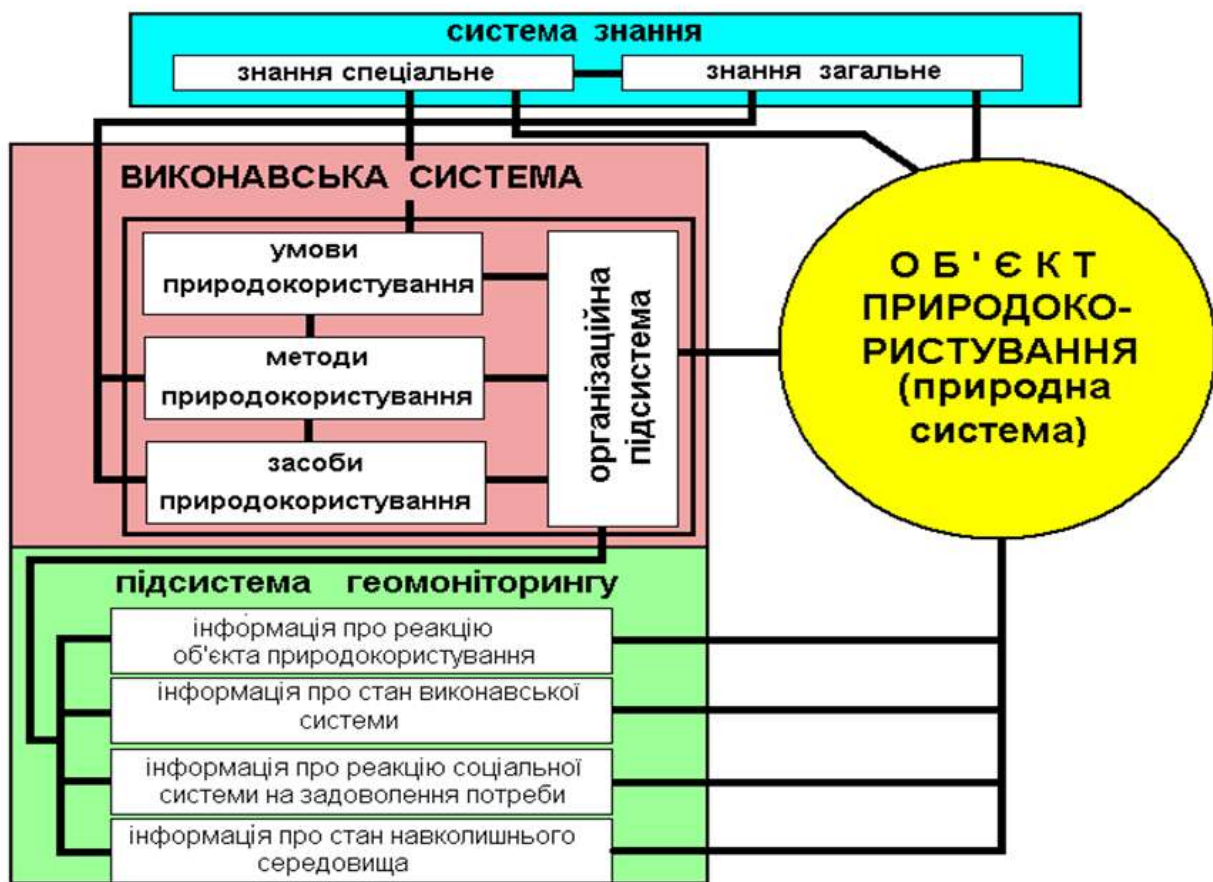


Рис. 2.4. Схема виконавської системи і потоків інформації у природокористуванні

Методи використання засобів - це знання закономірностей взаємодії і трансформацій тих матеріальних систем, що потрапляють у сферу дії засобів у процесі задоволення соціальної потреби. Іншими словами, методи - це технології використання конкретних засобів у досягненні необхідного (очікуваного) результату. Технології не можуть існувати самі по собі, вони завжди «прив'язані» до конкретних комбінацій засобів. В усталеній практиці природокористування технології завжди вносили в природні системи певний речовинно - енергетичний дисбаланс, порушуючи механі-

зми саморегуляції, що призводило до зміни їхнього природного режиму, прискоренню і зміні напрямку вектору розвитку, а в крайніх випадках - до їх деградації і руйнування. В умовах глобальної соціально - екологічної кризи до технологій природокористування пред'являються найбільш жорсткі вимоги. В ідеалі суспільство повинно створити такі технології задоволення соціальних потреб, які б цілком вписалися у природні кругообіги речовини й енергії. При цьому не виключається необхідність трансформації деяких соціальних потреб, задоволення яких потенційно неможливо без порушення природних систем.

Умови одержання необхідного результату є обмеженням методів з боку природної системи й одночасно визначають ступінь її збурення методами і засобами задоволення потреби. З боку суб'єкту природокористування умови можуть бути прийняті двояко: - пасивно - як усвідомлена необхідність адаптації засобів і методів; - активно - як об'єкт управління й оптимізації. Цей елемент знань містить найбільший обсяг інформації про навколишнє природне середовище і тому представляється найбільш важливим в інформаційній взаємодії суспільства і природного середовища.

Як зазначає В. Карташов (1995), у цілеспрямуванні і створенні виконавської системи послідовно приймаються два компроміси. Перший компроміс є вирішенням проблеми "бажане - можливе". Якщо усвідомлення потреби приводить до бажання задовольнити її щонайкраще, то аналіз наявних засобів обмежує вибір. Спектр вирішення цієї проблеми досить широкий - від розробки нових засобів (узагальнення і синтезу нової наукової інформації), що у меншій мірі обмежують вибір, до трансформації (обмеження) потреби. На думку Л. Немець (2003), перший компроміс визначає стратегію актогенезу (природокористування) і розв'язує зазначене протиріччя шляхом знаходження тимчасового оптимуму. З цього випливає, що з удосконаленням засобів і методів (загального і спеціального знання) стратегія природокористування може змінюватись.

Другий компроміс відбиває проблему використання можливостей і, імовірно, визначає тактику природокористування. При наявності декількох варіантів комбінування засобів і технологій задоволення потреби вирішальне значення мають умови їхньої реалізації. При можливості їх контролю суб'єкт має більшу свободу вибору, тому що з'являється можливість комбінувати всі три елементи виконавської системи. Якщо умови не піддаються контролю і визначаються допустимим ступенем збурення природної системи, критерії відбору відрізняються найбільшою жорсткістю. У цьому випадку оптимальне сполучення засобів і методів повинно забезпечити мінімальне збурення системи. Таким чином, формально більш незалежним (і тому визначальним) фактором вибору є умови реалізації технологій і засобів природокористування.

Заклучна стадія актогенезу – отримання результату – важлива не тільки з точки зору задоволення соціальної потреби, але й з позиції оцінки ефективності виконавської системи і накопичення нової наукової інформації. На цій стадії актогенезу сис-

тема управління, яка є організаційною формою виконавської системи, має забезпечити задоволення соціальної потреби з найменшим збуренням природних систем. Для цього у виконавську систему вводиться ще один інформаційний елемент – підсистема моніторингу. В ній отримується первинна інформації про стан і поведінку природної системи та функціонування виконавської системи, її первинний аналіз, обробка, синтез, збереження і комунікація. Моніторингова інформація використовується для обґрунтування, прийняття і реалізації управлінських рішень.

В роботах К. Нємця (2005, 2006 та інші) показано, що виконавські системи періодично оновлюються, що зумовлено неперервним накопиченням інформаційного ресурсу і розробкою все більш прогресивних і ефективних технологій і засобів. Внаслідок цього процес актогенезу незалежно від природи об'єкту має циклічний характер і фази високої ефективності (збігаються з періодами повної відповідності засобів і методів актогенезу рівню накопиченої суспільством інформації) чергуються з фазами перебудови виконавської системи і відповідного зниження її ефективності (рис. 2.5).

На рис. 2.5. схематично показано розвиток інформаційного ресурсу суспільства, як результат природокористування (стратегії природокористування визначаються рівнем накопиченої суспільством інформації).

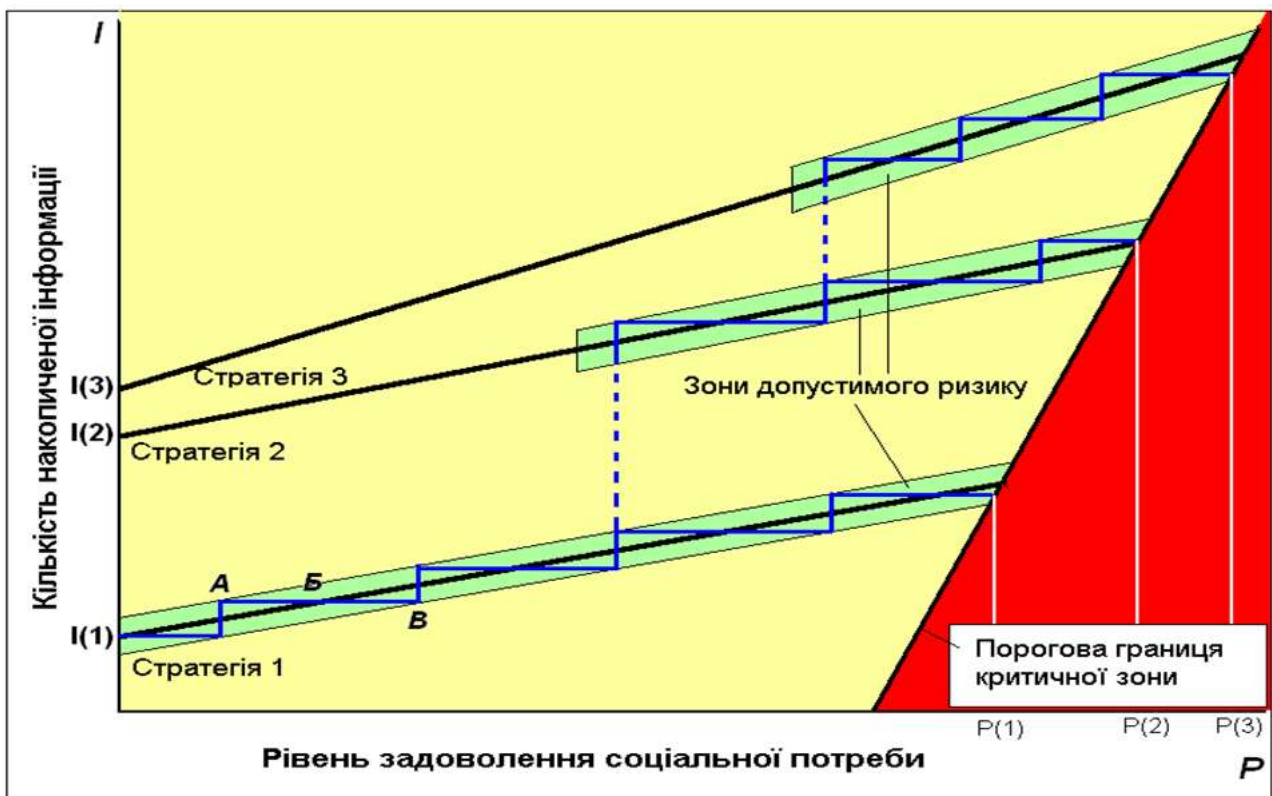


Рис. 2.5. Схема періодичної трансформації виконавських систем (за К. Нємцем, 2006)

Виконавські системи діють у порівняно вузькому інтервалі накопичення інформації (у часі це можуть бути різні періоди), на рисунку вони показані як зони допустимого ризику. Траєкторія дії виконавських систем показана ламаною лінією, на

якій точка А відповідає прогресивному, точка Б - нормальному і точка В – застарілому стану виконавської системи. В точці В відбувається трансформація (модернізація) виконавської системи і вона починає новий цикл дії (на більш високому рівні інформаційного ресурсу суспільства). Слід підкреслити, що трансформація виконавської системи може розглядатися як своєрідний фазовий перехід мультисистеми природокористування у нову якість. При цьому ефективність виконавської системи тимчасово знижується (що пояснюється внутрішніми і зовнішніми адаптивними процесами), але далі переходить на суттєво вищий рівень. Переходи на нові, більш прогресивні стратегії можливі при появі принципово нових технологій і засобів природокористування. Отже циклічність трансформації виконавських систем є об'єктивною закономірністю розвитку природокористування і суспільного розвитку.

Необхідно зазначити, що аналогічні закономірності спостерігаються і у взаємодії природних систем, але там виконавські системи формуються, функціонують і трансформуються без цілеспрямування (що характерно тільки для соціальних систем), а внаслідок дії фундаментальних законів розвитку матеріального світу. Можливо, саме у цьому полягає загальна причина циклічності розвитку систем у природі і суспільстві.

Окрім викладеного вище, системний підхід передбачає також розгляд і врахування ступеня впорядкованості систем. В цьому він тісно пов'язаний з інформаційним підходом, який описано нижче, але пріоритет системного підходу зберігається, тому стисло розглянемо цей аспект у даному підрозділі.

Під впорядкованістю (організованістю) розуміється ступінь відповідності структури (у всіх аспектах) і загальної функції системи. Так як первинною у цій ситуації є функція системи, як визначена зв'язком із зовнішнім середовищем мета існування системи, то її структура є вторинною, а тому має варіабельний характер і є об'єктом оптимізації. Залишаючи за межами обговорення критерії і механізми оптимізації, які вимагають окремого розгляду, лише зазначимо, що в соціогеосистемах оптимізація структури є одним з прямих або непрямих наслідків циклічної трансформації виконавської системи суспільства, тобто, здійснюється цілеспрямовано. В природних системах це результат взаємної адаптації.

Нагадаємо, що всі елементи системи «працюють» на єдину мету - найефективніше виконання загальної функції системи. Зрозуміло, що ефективність функціонування системи залежить не тільки від структури (форми і змісту зв'язку елементів), але й стану і властивостей каналів передачі інформації. В ідеальному випадку інформація повинна передаватися швидко, без спотворень і втрат, а це можливо тільки при наявності детермінованих зв'язків (каналів передачі інформації) між елементами системи. Тоді одному значенню вхідного сигналу відповідає одне-єдине значення вихідного сигналу. Такий характер зв'язків і передачі інформації характерний для техногенних систем, що створюються штучно (різних механізмів, приладів, агрегатів тощо), а також кібернетичних систем (автоматичних систем управління, стежен-

ня, обробки сигналів і т.п.). В таких системах канали зв'язку заздалегідь конструюються таким чином, щоб мати найменший опір проходженню сигналів, створювати найменші спотворення сигналів, не допускати втрат сигналів і т. ін. В кібернетиці такі системи називаються добре організованими.

В соціальних і суспільних системах управління дія каналів зв'язку порушується «людським фактором», протиріччями, які виникають між різними соціумами, суб'єктивізмом і волюнтаризмом окремих керівників тощо. Характерно, що з підвищенням рангу ієрархії наслідки недосконалості каналів зв'язку набувають все більших масштабів. Тому такі системи мають низьку ефективність, непередбачуваність поведінки і дуже важко піддаються оптимізації. Проте і суспільні системи можуть бути добре організованими (в кібернетичному сенсі), коли діяльність соціуму строго регламентована правовими нормами і репресивним апаратом влади, у суспільстві панує одна ідеологія, противники її переслідуються, всі громадяни являються «гвинтиками» єдиного господарчого механізму і все в суспільстві здійснюється за строгим порядком. Розвиток такого суспільства повністю визначається невеликою групою осіб, що здійснюють керівництво ним і не зацікавлені у соціальному прогресі, який неминуче призводить до зміни виконавської системи. Такого типу суспільства (абсолютні монархії, тоталітарні, авторитарні тощо) не мають еволюційного потенціалу і приречені на соціальні потрясіння і розпад.

Зовсім по-іншому працюють канали зв'язку в природних системах. Згадаємо, що в таких системах переважають випадкові процеси і тому передача інформації має ймовірнісний характер. Це означає що у каналі зв'язку одному значенню вхідного сигналу відповідає цілий спектр значень вихідного сигналу, що є не тільки і не тільки наслідком недосконалості каналу, як і результатом прояву випадкових процесів у системі. Виродженим варіантом організації такої системи є динамічний хаос, коли структура відсутня і діють тільки випадкові, спорадичні зв'язки. З викладеного зрозуміло, що впорядкованість природних систем значно нижче порівняно з технічними і кібернетичними системами.

Таким чином, в системах з високим ступенем впорядкованості переважають детерміновані процеси, в протилежному випадку – випадкові. Виникає питання про переваги і недоліки тих та інших систем. Проектуючи його на соціогеосистеми, слід зазначити, що оптимальним є приблизно рівне співвідношення детермінованих і випадкових процесів (Є. Седов, 1976, 1985; К. Немець, 2005). Більш детально це питання висвітлено у підрозділі 2.1.4, а тут зазначимо, що однією з кількісних оцінок ступеню впорядкованості системи є інформаційна ентропія.

### *Синергетичний підхід*

*Синергетичний підхід* в географії базується на досягненнях молодшої науки – синергетики, яка зародилася у 60-70-х роках минулого сторіччя під впливом досліджень Г. Хакена (1976 та інші). Сьогодні синергетика визнається як наука про взає-

модію елементів у системах і про саморозвиток систем. Відповідно до цього синергетичний підхід передбачає розгляд, перш за все, внутрішньої взаємодії у системі, внутрішніх ресурсів і механізмів, які зумовлюють еволюційний потенціал системи.

Синергетичний підхід і процеси саморозвитку систем, у тому числі географічних, досить детально описані у літературі (наприклад, А. Арманд, 1988; В. Арутюнов, 2006; В. Буданов, 2007; Вайдліх В., 2004; Е. Галімов, 2001; П. Гленсдорф, 2003; М. Гродзинський, 1986 та інші; А. Дриккер, 2002; А.І. Зотін та А.А. Зотін, 1999; С. Капиця, С. Курдюмов та Г. Малинецький, 2001; О. Князева, С. Курдюмов, 2002 та інші; Г. Малинецький, А. Потапов, А. Подлазов, 2006; В. Милованов, 2001 та інші; К. Немець, 2005 та інші; А. Панов, 2008; А. Поздняков, І. Черваньов, 1990; І. Пригожин, 1986 та інші; Рюель Д., 2001; Д. Трубецьков, 2004; С. Хайтун, 2005; Хакен Г., 1985 та інші; В. Хиценко, 2005; Д. Чернавський, 2004; В. Шупер, 2001 та інші; Ебелінг В., 2004 та інші дослідники).

В суспільно-географічних дослідженнях синергетичний підхід важливий тим, що спонукає враховувати якнайбільшу кількість діючих факторів і процесів для того, щоб якомога ширше охопити функціональне середовище, у якому відбуваються досліджувані процеси і явища. Соціогеосистеми за визначенням є неоднорідними і складними, об'єднують різні за природою елементи і підсистеми, тому повнота їх розгляду досягається дослідженням внутрішніх взаємозв'язків з міждисциплінарних позицій, тобто, з різних точок зору, що відповідає вимогам синергетичного підходу. Це дає можливість отримати цілісну і неспотворену картину взаємодії елементів і підсистем соціогеосистеми і завдяки цьому достовірно відтворити процес її розвитку у загальних рисах, або акцентувати увагу на найбільш важливих деталях.

На перший погляд, ця особливість синергетичного підходу збігається з вимогою комплексності географічного підходу і тому може здаватися надлишковою. Дійсно, формально можна знайти загальні риси синергетичного і географічного підходів саме у цьому, але за суттю їх вимоги принципово відрізняються. Комплексність географічного підходу означає охоплення різних сторін об'єкту з метою найповнішого його опису і не передбачає детального дослідження їхньої взаємодії. Синергетичний підхід акцентує увагу саме на взаємодії внутрішніх елементів і підсистем соціогеосистеми, бо, врешті-решт, тільки через це можна з'ясувати їх роль і значення у розвитку і саморозвитку соціогеосистеми. Але це не заперечує того положення, що синергетичний підхід підсилює вимоги комплексності географічного підходу. З точки зору методології вони доповнюють один одного.

Ще одна особливість синергетичного підходу полягає у тому, що розвиток системи розглядається як ланцюг послідовних фазових переходів у точках біфуркації. В цих точках зовнішні (можливо, і внутрішні) умови змінюються так, що система, адаптуючись, вимушена перебудовувати свою структуру і функції, тобто змінювати траєкторію свого розвитку (рис. 2.6).

Як правило, в точці біфуркації є можливими кілька альтернативних варіантів розвитку і один з них випадковим чином реалізується. Багатовекторність можливих фазових переходів у точках біфуркації свідчить про те, що процеси розвитку систем повинні описуватись нелінійними диференційними рівняннями, бо лінійні рівняння передбачають тільки один варіант розвитку. Отже, синергетика, досліджуючи закономірності самоорганізації систем різної природи, доводить, що внутрішню і зовнішню взаємну адаптацію і взаємодію в соціогеосистемах слід досліджувати і описувати з використанням сучасного математичного апарату теорії нелінійних процесів.

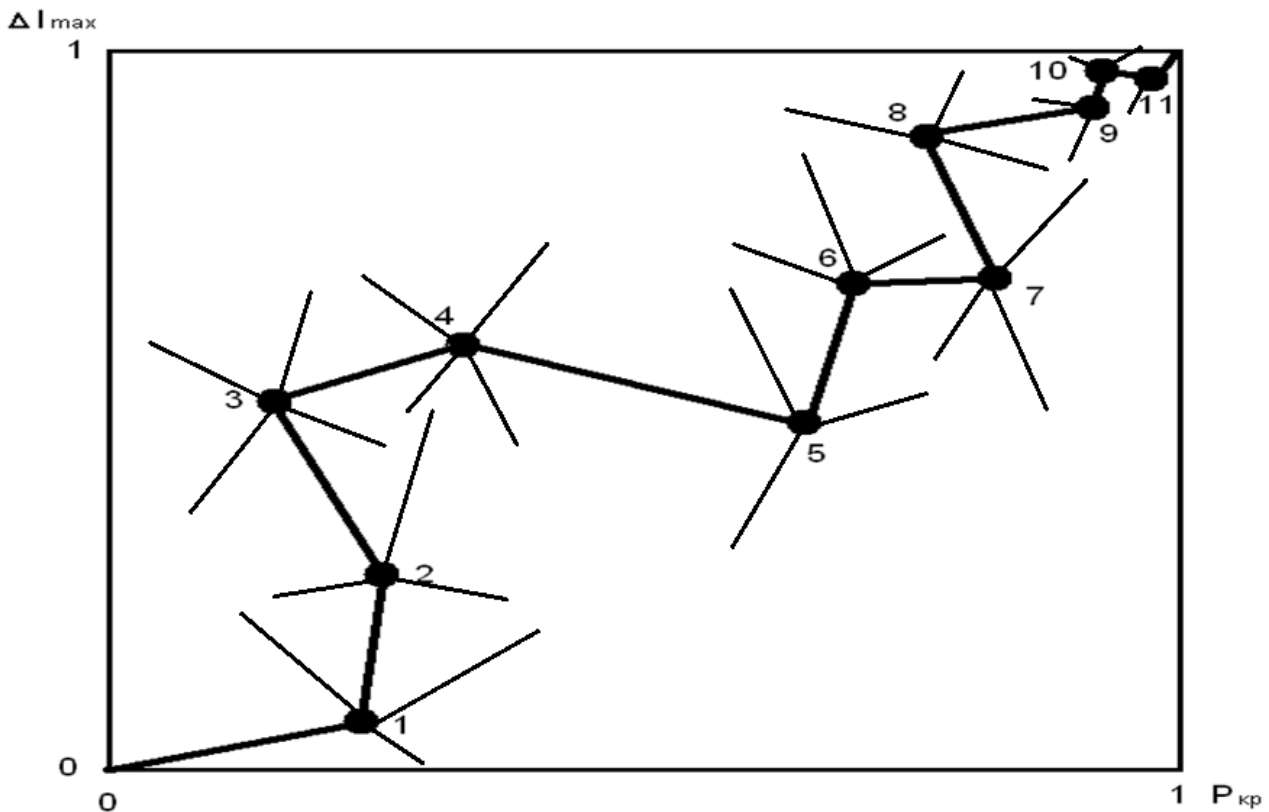


Рис. 2.6. Траєкторія розвитку системи з точками біфуркації (під номерами) та фазовими переходами

Таким чином, в межах суспільно-географічного дослідження синергетичний підхід забезпечує найбільш повне і вичерпне вивчення складних і неоднозначних взаємозв'язків між різними підсистемами соціогеосистеми.

### *Інформаційний підхід*

*Інформаційний підхід* передбачає дослідження особливостей інформаційного обміну в соціогеосистемі. Його актуальність зумовлена тим, що інформація є універсальною субстанцією, що циркулює у всіх каналах зв'язку соціогеосистеми і забезпечує взаємну адаптацію елементів і підсистем, розвиток і функціонування системи як цілісного утворення.

Інформаційний обмін і процеси генерування інформації в природних і соціальних системах досить повно описані в літературі (наприклад, О. Арманд, 1975 та інші; М. Багров, 2005 та інші; О. Берлянт, 1986; Бриллюен Л., 1960, 1966; Б. Кадомцев,

1997; Кастельс М., 2000; В. Коган, 1991; Е. Лійв, 1998; К. Немець, 2005 та інші; Ю. Перфильєв, 2003; Н. Попкова, 2008; І. Пригожин, 1986 та інші; Є. Седов, 1965 та інші; А. Урсул, 1975; Хакен Г., 2005; Д. Чернавський, 2004; Г. Швебс, 2000).

Всі процеси матеріального переносу в соціогеосистемах супроводжуються обміном інформацією, яка генерується в різних геосферах – літосфері, гідросфері, атмосфері, біосфері та антропосфері. Тому, розглядаючи всі природні системи як складові соціогеосистем у їхньому взаємозв'язку і взаємозумовленості, необхідно підкреслити, що багато їх властивостей і ознак визначаються саме інформаційною взаємодією, характерною для всіх рівнів узагальнення. Тому для розкриття суті інформаційного підходу доцільно розглянути процес інформаційного обміну в соціогеосистемах більш детально.

У роботах К. Нємця (2005, 2006 та інші) показано, що соціогеосистемах принципово можливі три типи інформаційного обміну (рис.2.7). З них найважливішим у природокористуванні є управляючий інформаційний обмін, бо саме він цілеспрямовано визначає траєкторії розвитку природних систем, керованих суспільством, а через це – і перспективи розвитку самого суспільства.

Але вибір і реалізація правильних управлінських рішень можливі тільки при наявності необхідного інформаційного ресурсу, який утворюється в процесі пасивного чи активного когнітивного інформаційного обміну. Адаптивний інформаційний обмін характерний більшою мірою для взаємодії природних систем, бо він не передбачає цілеспрямування.

У питаннях інформаційної взаємодії соціальних і природних систем можна виділити щонайменше два аспекти - природний і соціальний (К. Немець, 2006).

Природний аспект охоплює одержання й обробку (освоєння) інформації, що виробляється і циркулює в природних системах, забезпечуючи їх необхідну природну взаємодію і стійкість. Цей аспект пов'язаний, наприклад, з дослідженням природного середовища для вибору стратегії і тактики природокористування. При цьому метою досліджень стають закони функціонування природних систем і процесів, що протікають у них, а також закономірності виробництва інформації в цих системах для прогнозування зміни їхнього стану і управління ними. Така інформація необхідна для побудови виконавської системи, що здатна оптимально привести до задоволення актуальних потреб суспільства. З огляду на те, що останні фокусуються в природокористуванні, можна стверджувати, що інформація про природні системи є головною в плануванні і реалізації різних актів природокористування. Структурна інформація природних систем має визначальне значення у їх розвитку, взаємодії з іншими природними і соціальними системами. Вона є своєрідним відображенням «пам'яті» природних систем, бо фіксує результати дії всіх процесів, які формували сучасний стан систем, тобто, несе «пам'ять» про складний ланцюг фазових переходів у точках біфуркації протягом всієї історії розвитку системи. Розшифровка цієї інформації і відновлення на основі її аналізу історії розвитку природних систем і



структур є однією з найважливіших і найскладніших задач теоретичної і прикладної географії і, зокрема суспільної географії.



Рис. 2.7. Типи інформаційного обміну у соціогеосистемах  
(за К. Немцем, 2005)

Суть соціального аспекту полягає в тому, що активний учасник природокористування - суспільство - повинне виробляти таку інформацію, що дозволила б сформувати оптимальну систему цілей, знайти такі методи, засоби й умови її реалізації, що «вписалися» б в природні процеси без істотної зміни природного балансу. Ефективність природокористування, його спрямованість і збалансованість залежать від ступеня усвідомлення суспільством відповідальності за наслідки своїх дій у природному середовищі. У цьому головну роль грає менталітет соціуму. Таким чином, соціальний аспект включає дослідження закономірностей розвитку соціуму для оцінки його стану, прогнозу можливих змін структури, менталітету, поведінки, моральних і моральних цінностей і т.д. У цьому особливо важливою представляється проблема отримання з розмаїтого інформаційного потоку об'єктивної інформації, що дійсно відбиває поточний стан соціуму, а не інтерпретацію різних джерел. Імовірно, ця інформація повинна впливати на формулювання соціальних потреб таким чином, щоб їхнє задоволення відповідало потенційним можливостям природного середовища. Коректність використання методів і засобів, а також створення умов природокористування з погляду збереження природної рівноваги соціогеосистем позначається на стані навколишньої природного середовища, якості життя населення і в результаті відбиває ступінь «зрілості» суспільства стосовно ефективної взаємодії з природою. Інформаційний обмін у суспільних системах відрізняється високою динамічністю і надзвичайно великим розмаїттям. Сучасна людина живе у безлічі потоків інформації, що включає поточну політичну, господарську, розважальну, профе-

сійну, побутову, культурну, наукову, релігійну та інші види інформації. Вся ця інформація по-різному впливає на менталітет і поведінку окремих людей, соціальних груп, суспільства в цілому. При цьому визначальним фактором сприйняття і розуміння інформації є поточна (у даний момент часу) суб'єктивна потреба конкретного соціального елемента у певному виді інформації. У процесі спілкування (обміну інформацією) між окремими людьми і соціумами генерується, передається і приймається величезна кількість різноманітної інформації, що спрямована на досягнення різних цілей (ближніх і перспективних, важливих і другорядних, особистих і суспільних, прагматичних і розважальних і т.д.). Поєднує все це розмаїтість інформаційного обміну в соціальних системах. Але всі дії соціальних елементів об'єднує одна загальна риса - наявність мети, тобто очікуваного результату обміну інформацією. Отже, цілеспрямованість і свідоме досягнення мети - це головна відмінність інформаційної взаємодії за участю людини чи соціуму. Ціль визначає характер інформації, яка генерується, спосіб її передачі, одержання і трансформації, а також кінцевий результат. Тому цілеспрямованість є основним визначальним фактором інформаційного обміну за участю соціальних систем або елементів.

Як уже зазначалося вище, соціум в соціогеосистемі є найбільш активною в сенсі управління підсистемою. Як відомо, управління системою - це цілеспрямоване переведення та утримання її у певному стані шляхом управляючих впливів. При цьому процес управління має важливий змістовний аспект, визначений як досягнення поставленої цілі. Таким чином, у процесі управління обов'язково присутнє цілеспрямовування. З викладеного вище випливає, що будь-який вплив на об'єкт у системі управління повинен мати позитивний ефект стосовно досягнення мети. Для цього у канал прямого зв'язку (від суб'єкту до об'єкту управління) повинна надходити *управляюча інформація*, що приводить у дію матеріальні ресурси і сили. Вони, у свою чергу, впливають на керовану систему і змінюють її стан. У кібернетиці для відображення здатності системи сприймати і підпорядковуватися управлінським впливам використовується поняття *керованості*. Ідеальна керованість вимагає, щоб кожен із станів керованої системи був чутливий до впливу вхідного (управляючого) сигналу. Інакше, керована система повинна бути максимально сенсibiliзованою відносно управляючих сигналів. Враховуючи, що вхідних сигналів може бути багато, їх сукупність доцільно розглядати, як *вхідний вектор керованої системи*.

У свою чергу керованість залежить від:

- досконалості каналу зв'язку, по якому проходить управляючий сигнал, тому що наявність перешкод чи опору каналу спотворює або гасить його;
- властивостей і особливостей керованої системи, тому що управляючий сигнал повинен бути для неї стійким і сильним «подразником»;
- сили і стійкості управляючого сигналу;
- атрибутивних характеристик управляючого сигналу, що повинні максимально відповідати чутливості керованої системи.

Цілком очевидно, що кожний з чинників керованості системи наповнюється змістовно з залежності від конкретних умов, цілей і можливостей управління. Неважко бачити, що наведений далеко не повний перелік чинників керованості відбиває одну дуже важливу особливість джерела управляючого сигналу (управляючої системи), а саме - він повинен мати достатню кількість інформації про керовану систему, щоб виконати зазначені вище умови керованості. Іншими словами, система, що керує під впливом початкової інформації про керовану систему, спочатку повинна змінити свій стан так, щоб забезпечити виконання умов оптимальної керованості, а потім перейти до управління. У цьому полягає певна парадоксальність процесу управління – суб'єкт управління з метою досягнення максимальної ефективності управління змушений адаптуватися до об'єкту, тобто перейти в деякий новий стан.

Якщо спроектувати викладене вище на природокористування, то стає очевидним, що управління природними і природно-техногенними системами вимагає від соціуму не тільки дослідження їхнього стану і прогнозу їхнього поведіння при задоволенні соціальної потреби, але й оцінки власного стану, стану каналів зв'язку, правильності формування вхідного вектору управляючих сигналів і багатьох інших суб'єктивних характеристик процесу управління. Негативні наслідки природокористування, що спостерігаються протягом багатьох десятиліть, переконують у тому, що суспільство явно недооцінювало дію саме цих суб'єктивних факторів.

Для оцінки результату управляючого впливу існує канал зворотного зв'язку (від об'єкту до суб'єкту управління), по якому циркулює первинна *моніторингова інформація* - потік сигналів про реакцію і стан об'єкту управління. Тут доречно відзначити таку важливу властивість керованої системи, як *спостережність*, що в ідеалі розуміється, як максимальний вплив кожного стану системи на вимірюваний вихідний сигнал. Очевидно, таких вимірюваних вихідних сигналів може бути багато, тому їхню сукупність можна визначити, як *вихідний вектор системи*. Слід наголосити, що спостережність є внутрішньою властивістю системи як наявність вихідного вектора, що відбиває її стан. Для зовнішнього спостерігача важливими умовами одержання оцінки вихідного вектору системи (моніторингової інформації) є:

- вибір найбільш інформативних компонентів вихідного вектору системи;
- створення оптимальних каналів зворотного зв'язку (просторово - часова оптимізація системи моніторингу);
- вибір методів виміру вихідних сигналів;
- вибір методів первинної обробки вихідних сигналів (верифікація, фільтрація, оптимізація, візуалізація й ін.);
- вибір методів збереження моніторингової інформації.

Перераховані умови отримання моніторингової інформації в кожному акті управління адаптуються до конкретних умов управління і відображають їх особливості. На рис. 2.8 показана загальна схема перетворення інформації в процесі управління природокористуванням.



Рис. 2.8. Схема перетворення інформації в процесі управління природокористуванням (за К. Немцем, 2005)

Останнім часом усе чіткіше виявляється неефективність управлінської діяльності соціуму. Суспільство, узявши на себе функцію системо - і режимоформуючого фактора в природі, не забезпечило належний рівень інформаційного обміну. Зокрема, можна стверджувати, що канали зворотного зв'язку в гігантському механізмі управління мультисистемою природокористування дуже далекі від досконалості. По - перше, соціум не може понизити поріг чутливості каналу зворотного зв'язку щодо вихідних сигналів природних систем, у результаті чого загрозливі ознаки їхньої деградації розпізнаються і розшифровуються занадто пізно, коли виправити положення вже не можна. Типовим прикладом цього є доля моря - озера Арал. По - друге, довготермінові прогнози розвитку природних і природно - техногенних систем також проблематичні із - за невизначеності розвитку самих соціальних систем і внаслідок відсутності надійних методів такого прогнозування. По - третє, великі проблеми виникають при виборі параметрів природних систем, що спостерігаються. Найчастіше в цьому визначальну роль грають економічні бачення і відсутність необхідних технічних засобів моніторингу. По - четверте, наука поки не намагається визначити інформаційну цінність компонентів вихідного вектору природних систем, обмежуючись розробкою методів обробки одержуваної інформації. На наш погляд, обґрунтований вибір найбільш інформативних ознак повинний стати наріжним каменем системи моніторингу. Для цього необхідно перейти до вивчення природних

систем і процесів не тільки з точки зору речовинно - енергетичного обміну і взаємодії, але (що більш важливо) з позицій інформаційної взаємодії.

З наведеного вище видно, що канали зворотного зв'язку в мультисистемі природокористування з вини суспільства функціонують з неприпустимо малою пропускну здатністю. Внаслідок цього споживання суспільством природних ресурсів істотно випереджає нагромадження оперативної (і наукової) інформації, що отримується з природних систем. Як результат цього, експлуатація природних об'єктів здійснюється майже наосліп, що приводить до помилок у керуванні природокористуванням і до появи нових протиріч і конфліктів між природними і соціальними системами, а також до зниження самозахисних механізмів саморегуляції в біосфері, що погрожує її знищенням. Імовірно, пропускну здатність каналів інформаційного зв'язку в природокористуванні є найважливішою умовою його оптимізації, тому що будь-яка прогресивна технологія не зможе працювати ефективно без надійного інформаційного забезпечення. Від того, як швидко суспільство зуміє знайти можливості і шляхи оптимізації інформаційного обміну в мультисистемі природокористування, залежить здатність цивілізації перебороти глобальну кризу, розв'язати протиріччя, що нагромадилися, і розвиватися далі на шляху еволюції до ноосфери.

З короткого огляду особливостей циркулювання інформації в каналах зв'язку соціогеосистеми видно, що зміст, якість та інтенсивність інформаційного обміну визначальним чином впливають на функціонування і розвиток соціогеосистем, як і інших систем і не тільки географічних. Ця універсальна властивість інформації створює широкі можливості для з'ясування і опису у майбутньому найбільш загальних законів розвитку соціогеосистем.

На наш погляд, доцільно розглянути більш детально процес еволюції системи і роль інформаційного обміну в ньому. Глибокий філософський аналіз еволюційного процесу виконаний Є. Седовим (1965, 1976, 1985 і ін.), який запропонував розглядати розвиток як процес, у якому збільшення кількості інформації в системі випереджає зростання маси системи і ріст числа її однорідних елементів. Ці умови еволюції можна представити у виді наступних нерівностей (Є. Седов, 1976):

$$\frac{\partial^2 I}{\partial M^2} > 0 ; \quad \frac{\partial^2 I}{\partial N^2} > 0 \quad \text{де} \quad (2.1)$$

$I$  - кількість інформації;

$M$  - маса системи;

$N$  - число однорідних елементів, які складають систему.

Нерівності (2.1) показують, що в системі, яка прогресивно розвивається, загальна кількість інформації перевищує сумарну кількість інформації вихідних систем. Інакше, неодмінною умовою еволюції є ріст інформаційних зв'язків (розмаїтості) усередині системи в результаті інформаційної взаємодії її підсистем і елементів.

Крім самоорганізації, що підвищує складність і розмаїтість системи, відкриті системи засвоюють частину інформації із зовнішнього середовища в процесі інформаційного обміну з нею. Однак, ріст упорядкованості системи означає збільшення детермінації внутрішніх зв'язків, що перешкоджає розвитку системи і зменшує її адаптаційні можливості. Зокрема, при повній детермінованості якогось структурного рівня системи її перехід на більш високий рівень стає неможливим. Отже, у системі, що розвивається, завжди існує діалектичне протиріччя між рівнем детермінації зв'язку її елементів і можливістю еволюційного розвитку системи. Динамічна рівновага між цими протилежними тенденціями визначається інформаційним обміном із зовнішнім середовищем, постійні зміни якої змушують систему знаходитися в стані взаємної адаптації з нею. Це підтримує необхідний рівень стохастичних зв'язків усередині системи і підсилює її еволюційний потенціал. У незмінних умовах система досягає граничної організованості і втрачає здатність до розвитку, тому що внутрішні ресурси генерації інформації уже вичерпані, а надходження інформації з зовнішнього середовища відсутнє. У термодинаміці цей стан відповідає рівновазі системи, при якій виробництво інформації наближається до нуля.

Процес розвитку має безупинний характер, тому що потоки речовини, енергії й інформації з усіх каналів взаємодії неперервні. Для аналізу впливу інформації на зміни стану системи умовно виділимо невеликі проміжки часу  $\Delta t$ , для яких можна прийняти стан системи постійним. Цей метод, названий методом послідовної зміни стаціонарних станів, успішно використовується для аналізу нестаціонарних процесів, тому можна застосувати його і у даному випадку.

Розглянемо стан системи в деякий початковий момент часу  $t_0$ . Під впливом зовнішнього середовища або інших систем цього ж ієрархічного рівня система одержує і генерує адаптивну інформацію, внаслідок чого відбуваються одночасні погоджені зміни стану всіх учасників взаємодії. Інакше кажучи, відбувається взаємна адаптація систем відповідно до фундаментальних законів речовинно - енергетичного й інформаційного обміну. Якщо величина  $\Delta t$  більше характерного часу релаксації локальних процесів, система досягає рівноважного стану і далі функціонує в режимі, що наближається до стаціонарного. У протилежному випадку адаптаційні процеси продовжуються досить активно протягом всього періоду  $\Delta t$ . Зміни, що відбуваються в системі в процесі адаптації, інтегрально відбивають дію усіх факторів, актуальних протягом часу  $t_0 - t_0 + \Delta t$ . Величина зміни параметрів системи залежить від градієнтів енергії, термодинамічних умов, феноменологічного характеру взаємодії і тривалості періоду  $\Delta t$ . Суть цих змін може бути малопомітною на даному відрізку траєкторії розвитку, але в сумі за досить велику кількість періодів  $\Delta t$  властивості системи можуть істотно змінитися відповідно до змін навколишнього середовища й інших систем, з якими вона взаємодіє. Слід нагадати, що прогресивний розвиток визначається умовами (2.1).

По закінченню періоду  $\Delta t$  змінюється стан зовнішнього середовища, відповідно змінюються й інформаційні сигнали, що надходять з нього у систему, яка розглядається, й починається новий етап взаємної адаптації. Це означає, що в силу конкретного сполучення діючих факторів у системі будуть відбуватися зміни відповідно до одного з невідомої безлічі можливих варіантів її подальшого розвитку. У залежності від характеру процесу і зв'язків між елементами (підсистемами) даної системи її зміни можуть здійснюватися по - різному:

1. Якщо процеси, що протікають у системі, не мають «пам'яті» (попередні стани системи не впливають на наступні) і між елементами переважають стохастичні зв'язки, всі можливі варіанти мають однакову ймовірність і вибір варіанта розвитку відбувається випадково.

2. Якщо процеси мають «пам'ять», тобто стани системи виявляються залежними у часі, вибір варіанта здійснюється з урахуванням автокореляції. При досить великих  $\Delta t$  вплив цього фактора може істотно зменшитися і вибір стає більш незалежним. Таким чином, система розвивається відповідно до конкретного сполучення діючих факторів і обмежень, що накладаються на вибір автокореляцією.

Характер зв'язків між елементами системи помітно виявляється при переважанні детермінованих залежностей, що характерно для природно - техногенних систем з активними техногенними елементами. У цьому випадку вибір варіанта розвитку визначається впливом техногенних факторів з повним чи частковим пригніченням природних факторів вибору варіанта розвитку. У цій ситуації мутації системи неможливі і вона, досягши максимального розмаїття за участю техногенних елементів, позбавляється можливості отримувати інформацію із зовнішнього середовища. Така система залишається в стаціонарному стані до кардинальної зміни режиму функціонування під впливом техногенних елементів чи вичерпання власних ресурсів. В останньому випадку система переходить у катастрофічний стан і припиняє існування.

Діаметрально протилежний випадок функціонування системи спостерігається при повній відсутності детермінації у взаємодії елементів. Така ситуація характерна для хаотично організованих систем, коли між їхніми елементами не сформовані стійкі зв'язки і результат функціонування системи носить випадковий характер. Як правило, у такому стані знаходяться всі системи, що самоорганізуються, у початковій стадії формування. З появою стійкої структури, зумовленої взаємодією елементів, починається спеціалізація і кооперація елементів і підсистем, у результаті чого зв'язки між ними набувають стійкого імовірнісного характеру. Статистична стійкість таких зв'язків виявляється у широкому діапазоні змін зовнішніх умов. При подальшому розвитку системи підсилюється детермінація зв'язків, що дозволяє системі ефективно виконувати свої функції, але в більш вузькому діапазоні умов, тобто на шкоду адаптаційним можливостям і потенціалу розвитку. Очевидно, оптимальною є динамічна рівновага між детермінованими і випадковими системними

зв'язками, що залежить від змін зовнішнього середовища й інших діючих систем. При різких змінах зовнішніх умов, що приводить до незворотних змін системи, остання в процесі адаптації втрачає непотрібні властивості і набуває нових якостей, що закріплюються в її структурі. При цьому зміни системи можуть збільшувати її розмаїтість (ускладнювати структуру) чи зменшувати її (призводити до більш простої структури). Це відповідним чином змінює структурну інформацію системи, збільшуючи або зменшуючи її. У залежності від напрямку зміни структурної інформації системи можна розрізняти прогресивний розвиток (еволюцію) чи деградацію (утрату розмаїтості). Виходячи з цього, еволюція системи є процесом накопичення структурної інформації, що супроводжується удосконаленням (збільшенням розмаїтості) структури системи і розширенням її функціональних можливостей. Отже, співвідношення випадковості і детермінованості системних зв'язків має визначальне значення в еволюції систем, тому що визначає граничний рубіж їхнього розвитку.

Проектуючи викладене вище на розвиток суспільства, можна отримати наступні висновки (К. Немець, 2005 та інші). При відхиленні траєкторії розвитку у бік детермінованих системних зв'язків переважає авторитарне управління, що приводить соціальну систему до граничної межі розвитку і подальшої стагнації. Дійсно, зайва централізація управління визначає розвиток строго детермінованих системних зв'язків. Соціальна система з таким типом керування має характерні риси: повне підпорядкування периферійних органів влади центру, директивно - плановий характер економіки, відсутність політичного плюралізму, ідеологічна одноманітність суспільства, засилля бюрократизму і номенклатурна кадрова політика, «показушна» демократія тощо. Заорганізованість тоталітарного суспільства неминує приводить до політичного, ідеологічного й економічного волюнтаризму, переслідування інакомислення, застою у всіх сферах суспільного буття. Адміністративно - командна система дуже ефективно функціонує у вузькому діапазоні зовнішніх умов і виявляється незграбною і безпомічною при різкій зміні зовнішнього впливу, тому що не має потрібних адаптивних механізмів і не може їх створити. Типовим прикладом такої соціальної системи є СРСР. Незважаючи на незаперечні досягнення радянського суспільства в різних галузях діяльності, крах радянської імперії був визначений саме тоталітарною системою управління, яка перешкоджала соціальному прогресу.

Відхилення траєкторії у бік випадкових системних зв'язків (анархія) після проходження піка накопичення інформації приводить соціальну систему до деградації і повернення в початковий стан хаосу ( $I = 0$ ), після якого настає наступний цикл розвитку. Відсутність стійких детермінованих зв'язків приводить до анархії суспільного життя, невизначеності майбутнього, хаотичному ринку в економіці, відсутності перспективних програм і планів розвитку. Образно говорячи, вектори розвитку різних підсистем такого суспільства не корельовані і тому не ведуть до загального соціального прогресу. Представляється, що такий тип управління й суспільного розвитку (початковий хаос) є початковою стадією розвитку демократичного суспільства



за умови, що соціум здатний до структуризації і визначення цілей суспільного прогресу. Демократичні варіанти розвитку системи управління суспільством представляють різноманітні сполучення різних форм, методів, механізмів і способів реалізації впливу на соціум на основі пріоритету загальнолюдських цінностей, принципів соціальної справедливості і поваги прав людини. У розвитку демократичного суспільства велику роль відіграють національні, культурно - історичні, релігійні традиції й інші фактори соціального розвитку. На наш погляд, найбільш перспективне застосування механізму інформаційного управління.

Оптимальні траєкторії (демократичні) розміщуються між граничними траєкторіями авторитарного (тоталітарного) і анархічного розвитку. У цій зоні прогресивний розвиток системи є необмеженим.

Таким чином, у відкритих системах, до яких відносяться практично всі соціогосистеми, відбувається безупинне перетворення і виробництво інформації відповідно до нерівностей (2.1), що є необхідною ознакою прогресивного розвитку. Самоорганізація систем відбувається за принципом збільшення розмаїтості, який можна описати у такий спосіб (Є. Сєдов, 1976):

$$N_n = N_0^{k^n}, \text{ де} \quad (2.2)$$

$n$  - порядковий номер розглянутого рівня;

$N_n$  - загальне число елементів, що утворюють  $n$  - ний рівень;

$N_0$  - загальне число елементів, що утворюють початковий рівень;

$k$  - число елементів, що складають однорідну групу (підсистему).

Дію принципу збільшення розмаїтості добре видно на прикладі еволюції природних систем. Вихідний матеріал для утворення матеріальних систем на Землі досить обмежений і включає атоми хімічних елементів і елементарні частки. З них спочатку утворилися мінеральні системи різних ієрархічних рівнів. У результаті еволюції первинних розчинів мінеральної речовини, що полягала у збільшенні розмаїтості, складності й упорядкованості, відбувся природний синтез органічної речовини, який став основою біологічних систем. Перша найпростіша жива речовина продовжувала розвиватися в напрямку збільшення складності, розмаїтості й упорядкування. В результаті еволюції виникали більш складні живі організми, які мали більш досконалі адаптаційні можливості і могли отримувати із зовнішнього середовища все більше інформації. Виникали нові біологічні види, продовжувалася спеціалізація і диференціація біологічних систем, вони ставали більш різноманітними. Істотно те, що з удосконаленням біосфери підсилювався інформаційний обмін між мінеральними та біологічними системами, що приводило до взаємного збагачення структурною інформацією. У результаті цього зростала загальна кількість інформації в глобальній системі. Вінцем еволюції біологічних систем стала поява людини, наділеної розумом. Таким чином, з досить обмеженої кількості вихідних елементів

за мільярди років еволюції природа створила таку розмаїтість систем, яка сьогодні не піддається кількісному обліку.

Процеси еволюції термодинамічних слабко і сильно нерівноважних систем всебічно досліджені й описані І. Пригожиным зі співавторами у численних роботах (1986 та інші). Зокрема, І. Пригожин довів теорему про мінімум виробництва ентропії, а також ввів універсальний загальний критерій еволюції, обґрунтований через тимчасову похідну термодинамічної сили. Ці роботи мають фундаментальне значення для термодинаміки рівноважних і дисипативних систем, тому що основані на описі виробництва термодинамічної ентропії.

Все, викладене вище стосовно інформаційного обміну в соціогеосистемах, можна узагальнити наступним чином. Суспільство у своєму розвитку і взаємодії з навколишнім середовищем на деякому етапі починає відчувати деяку нову соціальну потребу. Розумна потреба є об'єктивною категорією, що існує незалежно від суб'єкта (суспільства) і відображає його залежність від навколишнього світу. Іншими словами, усвідомлення потреби і можливість її задоволення так чи інакше пов'язана з навколишнім середовищем. Усвідомивши потребу, суб'єкт переходить до цілеспрямовання, тобто побудови системи цілей, реалізація яких приведе до задоволення даної потреби. На цій стадії актогенезу вже потрібна інформація про навколишнє середовище для оцінки можливості суб'єкта досягнути поставлених цілей. Використовуючи наявну наукову інформацію, тобто накопичене знання і досвід, суб'єкт порівнює свої потреби і можливості з властивостями природної системи, яка обрана об'єктом природокористування. Далі, при побудові виконавської системи визначаються засоби, методи й умови досягнення цілей. Для оптимального вибору елементів виконавської системи, тобто вибору оптимального сценарію взаємодії з об'єктом природокористування, потрібна детальна інформація про нього. Якщо вихідна інформація недостатня чи недостовірна, суб'єкт ризикує вибрати неоптимальний чи навіть непрацездатний сценарій, у результаті чого природокористування виявиться марним. Підкреслимо, що побудова виконавської системи, як інструмента управління об'єктом природокористування, представляє важливий і відповідальний етап, результат якого прямо залежить від кількості і якості вихідної інформації. Суб'єкт, який здатний отримати із зовнішнього середовища більше достовірної інформації, має більше шансів знайти оптимальну траєкторію взаємодії з об'єктом управління (природокористування). Далі, в активній фазі природокористування, коли виконавська система вже працює, функціонує система моніторингу, за допомогою якої відслідковується зміна стану об'єкта і при необхідності коректуються параметри виконавської системи. Обсяг моніторингової інформації в загальному випадку може бути різним, але повинен забезпечувати надійну оцінку стану навколишнього середовища.

Виходячи з прагматичного змісту поняття «інформація», можна стверджувати, що в інформаційній взаємодії суспільства і природи визначальну роль грає необхід-

ність задоволення потреби суспільства на всіх рівнях його ієрархії. Інакше кажучи, необхідність в інформації виникає, коли суспільство формує виконавську систему для реалізації системи цілей, породженої будь - якою потребою. При цьому інформація необхідна на всіх етапах досягнення мети, починаючи з початкового пошуку, але в різному обсязі. З цього можна зробити висновок про те, що контексті інформаційного обміну головною метою людства, можливо, є перетворення структурної інформації природних і соціальних систем в соціальну (наукову) інформацію, яка збагачує інформаційний ресурс суспільства і є визначальною умовою соціального прогресу.

Таким чином, інформаційний підхід загострює увагу дослідника на найбільш загальних і універсальних процесах інформаційного обміну, які фактично забезпечують і контролюють всі взаємозв'язки, взаємодії і взаємозумовленості в структурі соціогеосистем. Слід підкреслити, що системний, синергетичний та інформаційний підходи, взаємно доповнюючи один одного, зумовлюють певний синергізм суспільно-географічного дослідження. Дійсно, системний підхід передбачає виділення системи і її компонентів, дослідження її зовнішньої і внутрішньої адаптації, синергетичний – дослідження внутрішньої взаємодії і формування еволюційного потенціалу, інформаційний – вивчення процесів інформаційного обміну в системі і між системами. Їх загальний синергетичний ефект проявляється в отриманні нового знання про закономірності формування, існування, функціонування, розвиток і взаємодію соціогеосистем різного ієрархічного рівня.

### *Історичний підхід*

В межах сучасної хорологічної парадигми географії *історичний підхід* передбачає дослідження географічних об'єктів у розвитку. Для соціогеосистем це має особливе значення, враховуючи їх динамічність і неоднорідність складу. Суть історичного підходу полягає у тому, що всі явища і події розглядаються як процеси - у часі і просторі. Це дозволяє виявляти дію чинників у часі і об'єкт дослідження представляється не як часовий зріз процесу у фіксований момент часу, а як виділена фаза процесу, відносно якої відома передісторія, а також можна передбачити можливий варіант розвитку у майбутньому. Враховуючи, що часові тренди розвитку соціогеосистеми в цілому і її окремих підсистем і елементів мають ймовірнісний характер, їхня однозначна оцінка неможлива. Тому прогнози теж розглядаються в термінах теорії ймовірностей - створюється множина можливих сценаріїв розвитку соціогеосистеми, з якої один (найбільш ймовірний) є основним, а інші - альтернативні. Слід зазначити, що прогнозування є важливим елементом управління, бо перед прийняттям і реалізацією управлінського рішення суб'єкт управління повинен побудувати модель стану керованої системи після управлінського впливу. В соціогеосистемах, де соціум бере на себе функції управління не тільки суспільством, але й природним середовищем, цей елемент управління має велике значення. Про це все вже йшлося

вище, тут ми розглянемо деякі особливості прогнозування з точки зору історичного підходу.

В суспільній географії історичний підхід є актуальним у дослідженні історичних закономірностей соціогеопроесу у цілому і його окремих складових зокрема. Логіка розвитку цього процесу (як і інших процесів, зумовлених причинно-наслідковими зв'язками) така, що за сучасними синергетичними уявленнями будь-які події мають інформаційні «зародки» у минулому. Це означає, що події і явища, які ми спостерігаємо у соціогеосистемах сьогодні, в інформаційному плані почали формуватися значно раніше – можливо, десятки і навіть сотні років тому.

Питання розвитку природних катастроф детально проаналізовані А. Шейдеггером (1981). Зокрема, він зазначає, що велике значення у їх передбаченні і попередженні має завчасність індикації, тобто, знаходження матеріальних та інформаційних проявів їх розвитку. Схожу думку висловлюють Гілмор Р. (1984) та Постон Т. і Стюарт І. (1980) в роботах з теорії катастроф. Згідно з цією теорією, системи у певних умовах входять у катастрофічний стан, який характеризується різкою зміною параметрів стану при незначних змінах управляючих змінних. До такого висновку приходять також К. Немець (2005 та інші), який пов'язує перехід систем в катастрофічний стан під впливом зростання критерію збурення системи (коли його значення перевищує 1). Але в останньому випадку катастрофа є наслідком вичерпання буферних і компенсаторних резервів систем.

Отже, за принципом історизму події майбутнього формуються вже сьогодні. Безумовно, інформаційні передумови майбутніх подій повинні якимсь чином проявлятися у сучасному інформаційному просторі, бо вони є відображенням тих матеріальних процесів, які «готують» матеріальне підґрунтя виникнення майбутніх подій. Більше того, можливо, інформаційні сигнали майбутнього можуть впливати певним чином на перебіг сучасних подій і процесів. Тому цілком ймовірно, що така інформаційна детермінація подій у часі має двосторонній характер. Можна припустити, що матеріальні сигнали майбутнього спочатку настільки слабкі, що сучасні методи і технології моніторингу неспроможні їх прийняти, зафіксувати і розшифрувати. Але по мірі зародження і розвитку подій їх матеріальний вплив прогресивно зростає і, врешті-решт, досягає порогу чутливості сучасних засобів моніторингу. У цьому відношенні головне завдання науки полягає у тому, щоб якомога раніше розгледіти інформаційні «зародки» майбутніх подій, правильно їх розшифрувати і побудувати достовірний прогноз. Особливо це важливо для подій, які можуть суттєво вплинути на суспільство, його стан і перспективи розвитку. Як тільки подія, що формується, стала помітною і доступною для спостереження, швидко зростає кількість і якість моніторингової інформації і прогноз з часом стає все більш точним і достовірним.

З точки зору теорії саморозвитку систем подібна подія є точкою біфуркації в траєкторії розвитку системи, тому достовірний прогноз необхідний ще й для того, що вплинути на майбутній фазовий перехід і спрямувати подальший розвиток у по-

трібне русло. Варіабельність вибору можливих сценаріїв розвитку пропорційний рівню складності системи (більше ступенів свободи – більше варіантів розвитку). Звідси випливає, що ускладнення структури системи при переході, наприклад, до вищих ступенів організації (до більш глобальних рівнів ієрархії) збільшує кількість таких точок біфуркації і зумовлює більшу проблемність прогнозу.

Щодо прогнозу соціальних явищ і подій, додатково необхідно враховувати можливий вплив суб'єктивних факторів, які важко піддаються прогнозуванню і тому є більш непередбачуваними.

## 2.2. Методи аналізу у фізичному просторі

Методи просторового аналізу у фізичному просторі мають широке розповсюдження і використання. Цьому сприяють такі фактори, як достатня теоретична обґрунтованість, наочність, відносна простота, можливість використання різних систем координат і картографічних проекцій тощо. Підходи і методи апроксимації полів настільки детально описані в математичній та географічній літературі, що тут нема потреби в аналізі та висвітленні їхніх переваг і недоліків. Всі вони реалізовані у програмному забезпеченні ГІС – технологій для сучасних комп'ютерів і є доступними для фахівців. Разом з тим триває пошук нових підходів і методик аналізу просторової структури полів геопросторових даних, які б більш повно задовольняли запит сучасної географічної науки. Характерною ознакою цього процесу є поєднання методів географічного моделювання з методами апроксимації полів географічних об'єктів, яке має великі перспективи і вимагає від сучасного науковця – географа знання обох згаданих складових. У загальному культурологічному сенсі це є продовженням розвитку методології географії, зокрема, подальшої формалізації наукового апарату і відповідного розширення аналітичних можливостей у географічних дослідженнях.

Перш, ніж перейти до огляду методів просторового аналізу, розглянемо деякі принципи загальні питання моделювання і відображення просторових полів параметрів геосистем (соціогеосистем).

У попередньому розділі вже згадувалось, що географічний простір має дуальний характер. З одного боку, елементами географічного простору є дискретні географічні об'єкти, що утворюють певну просторову структуру і в її межах взаємодіють між собою. З іншого – неперервні просторові змінні, що відображають просторовий розподіл параметрів впливу, створюють континуальні поля, які можна коректно досліджувати і описувати математичними методами. При цьому в залежності від представлення параметрів об'єктів і мети дослідження актуальними є щонайменше дві задачі.

У першому випадку параметри вважаються повністю детермінованими величинами, що визначені математично точно і не містять випадкових похибок. Тоді задача зводиться до знаходження значень поля між опорними точками за наближеними ін-

терполяційними формулами. При інтерполюванні, як правило, вимагається, щоб відновлена поверхня точно співпала із значеннями поля в опорних точках. Це означає, що будь – яка інтерполяційна модель поля є спробою мінімізувати похибку аналогії, яка принципово не може бути визначена точно. Такі задачі відносяться, головним, чином до предметної області картографії і в цій монографії не розглядаються.

У другому випадку емпіричні значення поля в опорних точках представляються як випадкові величини і виконується апроксимація поля (побудова наближеної моделі), результатом якої є поверхня, що з певним наближенням до опорних точок відтворює просторові особливості поля. В залежності від концепції (математичної моделі), що використовується при апроксимації поля, отримують різні поверхні, які більш – менш точно репрезентують просторову структуру досліджуваного поля. Далі ми будемо розглядати переважно саме такі моделі полів параметрів географічних об'єктів.

Отже, гносеологічна проблема просторового аналізу полягає у тому, що між епістемним представленням просторової структури полів географічних об'єктів та її онтологічною суттю завжди існує протиріччя, зумовлене методологічною недосконалістю науки. Існуючі численні і різноманітні методи апроксимації полів забезпечують лише певне наближення моделі до реального просторового розподілу параметрів поля географічних об'єктів. Тому для географа важливо в межах існуючих епістем знайти саме той метод апроксимації поля, який в реальних умовах буде оптимально адекватним меті дослідження і дозволить найбільш виразно і логічно відобразити глобальні чи локальні особливості просторової структури досліджуваного поля. Як правило, вказані особливості можна інтерпретувати як результат стаціонарної чи динамічної взаємодії відповідних географічних об'єктів. Якщо у фізико-географічних процесах така взаємодія пояснюється загальними принципами і законами розвитку матеріального світу (наприклад, збереження маси, енергії, імпульсу руху, зростання ентропії, мінімуму дисипації енергії тощо), то у дослідженні соціо-геосистем необхідно враховувати, що згадані принципи і закони суттєво ускладнюються соціальними особливостями соціогеопроектів, які вивчені значно менше. В соціальних системах діють такі часто непередбачувані чинники, які узагальнено називають «людським фактором». Суть цього феномену полягає у тому, що в однакових умовах соціогеопроект може розвиватися за різними, іноді протилежними сценаріями і з різними наслідками. Враховуючи суб'єктивність соціальних складових соціогеопроекту, суспільно-географічні об'єкти більш складно досліджувати, бо їхня взаємодія між собою і навколишнім середовищем менш детермінована порівняно з фізико-географічними об'єктами. З іншого боку, враховуючи, що суспільно-географічні об'єкти у розвитку соціогеосистем відіграють вирішальну роль, важливо розширювати методологічні засади суспільної географії і, зокрема, знаходити такі моделі апроксимації полів об'єктів, які б створювали інформаційне забезпечення дослідження їх взаємодії між собою і з навколишнім середовищем.

У загальному вигляді моделювання поля параметру географічного об'єкта включає кілька стадій:

1. Усвідомлення географічної суті задачі.
2. Формалізація (математична постановка) задачі.
3. Вибір методу розв'язання задачі
4. Підготовки вихідних даних (з просторовою прив'язкою).
5. Розв'язання задачі.
6. Візуалізація результату моделювання.
7. Географічна інтерпретація результату.

Стадії 1, 2 і 3 визначається метою і змістом дослідження, вони повністю відповідають компетенції дослідника і відображають його потребу в отриманні конкретної інформації. Стадії 4 і 5 є реалізацією конкретного методу моделювання (деякі з них розглядаються нижче). Результатом моделювання поля параметру об'єкта, як правило, є сукупність контрольних точок на території (у просторі), для яких визначено розрахункові (модельні) значення параметра. Частіше всього контрольні точки утворюють вузли регулярної прямокутної або трикутної сітки. На стадії 6 за допомогою картографічних методів відбувається трансформація цифрової матриці результату розрахунків в просторову образно-знакову модель і її картографічний аналіз. Стадія 7 завершує аналіз отриманої просторової моделі поля і дає відповідь на запитання, поставлені на початкові стадії.

Нижче, як приклади існуючих географічних методів просторового аналізу, стисло – на рівні ідей і алгоритму - описані деяких з них.

### ***Математико-статистичні методи***

Суть математико-статистичних методів полягає у розрахунку модельних значень поля в контрольних точках (вузлах прямокутної сітки), використовуючи виміряні значення параметрів в опорних точках, які у загальному випадку розташовані на території (у просторі) випадковим чином.

У класичних моделях поля (гравітаційна, середньозважені тощо) для визначення модельного значення у будь-якій контрольній точці використовуються всі опорні точки. При цьому припускається, що кореляція між значеннями поля проявляється на всій досліджуваній території і зменшується обернено пропорційно відстані між контрольною і опорними точками. Таким чином постулюється неперервність і загальна детермінація поля.

Розглянемо спочатку гравітаційну модель, яка основана на аналогії взаємодії географічних об'єктів законам взаємодії матеріальних мас або точкових зарядів:

$$F_{i,j} = \gamma \frac{M_i * M_j}{r^2}, \quad (2.3)$$

де  $F_{i,j}$  – сила взаємодії між  $i$ -тим і  $j$ -тим об'єктами;

$M_i$  і  $M_j$  – маси або заряди діючих об'єктів;

$r$  – відстань між об'єктами;

$\gamma$  – постійний параметр, що характеризує властивості середовища, в якому відбувається взаємодія.

Зрозуміло, що ці фундаментальні закони фізики доведені експериментально (тобто значення констант визначені) і формула (2.3) для них є формальним виразом. Для полів іншої природи, наприклад, полів параметрів географічних об'єктів, можна залишити загальний принцип прямої залежності сили взаємодії від маси об'єктів і зворотної – від відстані між ними, а константи формули змінити, надавши їм певного «географічного» змісту. Це, зокрема дозволяє застосувати теорію фракталів, яка все більше проникає в географію і пояснює відмінності вимірності різних видів географічного простору. Тоді формулу (2.3) для апроксимації полів географічних об'єктів можна узагальнити наступним чином:

$$F_{i,j} = \gamma \frac{(M_i * M_j)^m}{r^{n}}, \quad (2.4)$$

де коефіцієнти  $n$  і  $m$  дозволяють змінювати «вплив» мас (зарядів) об'єктів і відстані між ними. Зокрема, в залежності від значення коефіцієнта  $m$  змінюється вплив мас або зарядів: при  $m = 1$  залишається первинний сенс формули, при  $m > 1$  вплив мас або зарядів збільшується, при  $0 < m < 1$  - зменшується. Аналогічно впливає коефіцієнт  $n$  але стосовно впливу відстані. В останньому випадку можливі навіть від'ємні значення коефіцієнта  $n$ . Константа  $\gamma$  є загальним коефіцієнтом пропорційності і фактично «змінює масштаб» сили взаємодії в залежності від властивостей середовища взаємодії. Таким чином, формула (2.4) для потреб опису полів географічних об'єктів є більш гнучкою, бо дозволяє дати коефіцієнтам конкретну інтерпретацію, яка залежить від особливостей полів, що моделюються. З іншого боку така варіабельність формули (2.4) надає опису певної суб'єктивності, тому у кожному випадку потрібне відповідне обґрунтування інтерпретації її констант.

В суспільній географії гравітаційна модель часто використовується для розрахунку міграції (демографічна взаємодія), транспортних комунікацій (транспортна взаємодія) та інших видів соціально-економічної взаємодії суспільно-географічних об'єктів (А. Голіков, У. Праге та інші). Для опису і аналізу полів географічних об'єктів зручно використовувати не силу взаємодії, яка стосується конкретної множини об'єктів, а потенціал відповідної взаємодії. Вперше це поняття в теорії розміщення ввів Ч. Стюарт, а в економічній і соціально-економічній географії використовувало багато вчених (С. Ковальов, О. Євтеєв, А. Голіков та інші). Загальна формула для розрахунку потенціалу має вигляд:

$$Z_i = K \sum_{j=1}^n \frac{P_j}{r_{i,j}^a}, \quad (2.5)$$

де  $Z_i$  – значення потенціалу в  $i$ -тій точці від впливу  $n$  об'єктів;

$K$  – коефіцієнт пропорційності;

$P_j$  – потенціал впливу  $j$ -того об'єкту на  $i$ -ту точку;

$r_{i,j}$  – відстань  $j$ -того об'єкту від  $i$ -тої точки;

$a$  – показник ступеня, який відображає особливості середовища взаємодії.



Отже, для опису поля параметру географічного об'єкту використовується потенціал, що розраховується для кожної контрольної точки поля за формулою (2.5), при цьому часто параметри  $K$  і  $a$  приймаються рівними одиниці, бо надійної методики їх експериментального визначення нема. Це означає, що потенціал поля розраховується у відносних, а не абсолютних одиницях, тобто, наближено можна вважати, що таким чином змінюється розмірність одиниць виміру потенціалу. Для аналізу просторової взаємодії суспільно-географічних об'єктів це не впливає, бо співвідношення потенціалу залишається сталим. Інакше кажучи, «рельєф» поверхні потенціалу будується від різних, але постійних нульових поверхонь.

На рис. 2.9 у якості ілюстрації наведена картосхема потенціалу людності Харківської області (для міст і селищ міського типу), побудована на основі формули (2.5) з урахуванням вказаних вище зауважень.

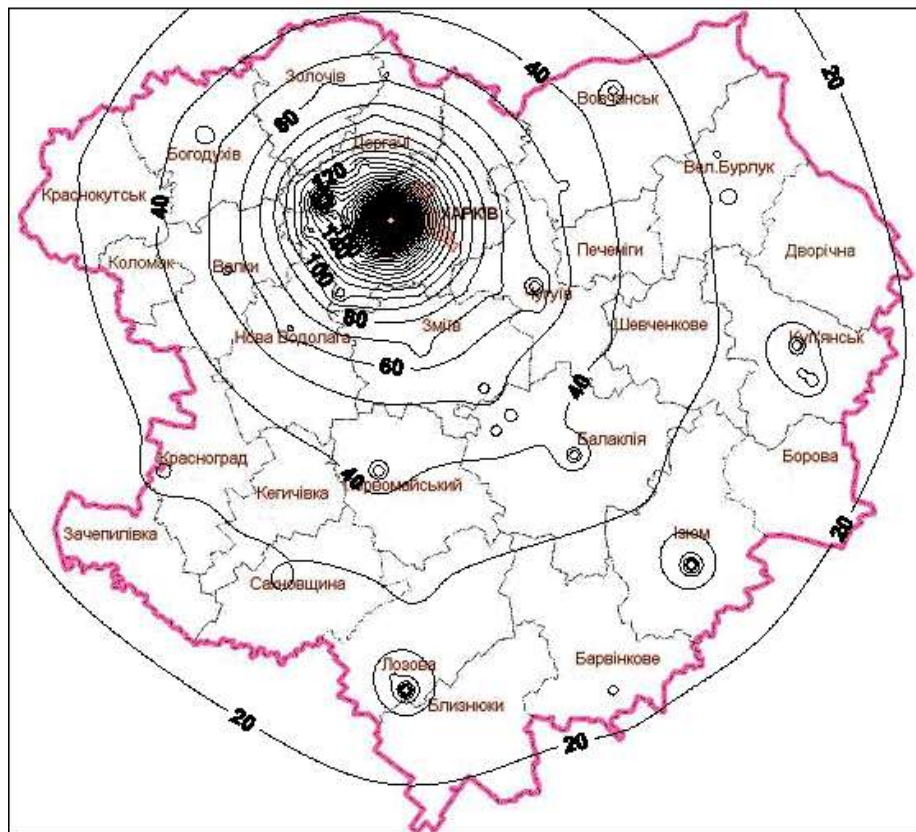


Рис. 2.9. Поверхня потенціалу людності міст і снт. Харківської області

Як видно з рисунку 2.9, максимум поверхні потенціалу людності припадає на територію м. Харкова, у якому сконцентровано майже 2/3 всього населення області. Представлена поверхня дає загальне уявлення про територіальний розподіл населення в межах міст і селищ міського типу Харківщини.

Недоліком поверхні потенціалу є те, що при наявності об'єкту із значенням параметру, на порядок і більше перевищуючим параметри інших об'єктів, він «забиває» вплив менш потужних об'єктів, внаслідок чого поверхня потенціалу виглядає занадто генералізованою і відображає загальні особливості розподілу параметру.

Перейдемо до розгляду моделі середньозваженого. Суть його полягає у тому, що в контрольних точках поля визначаються середні значення впливу параметру в кожній з опорних точок з врахуванням відстані до них. Найпоширенішим з цих методів є метод зворотних відстаней (середньої гармонійної, або інверсно-дистанційного зважування), який розглянуто нижче.

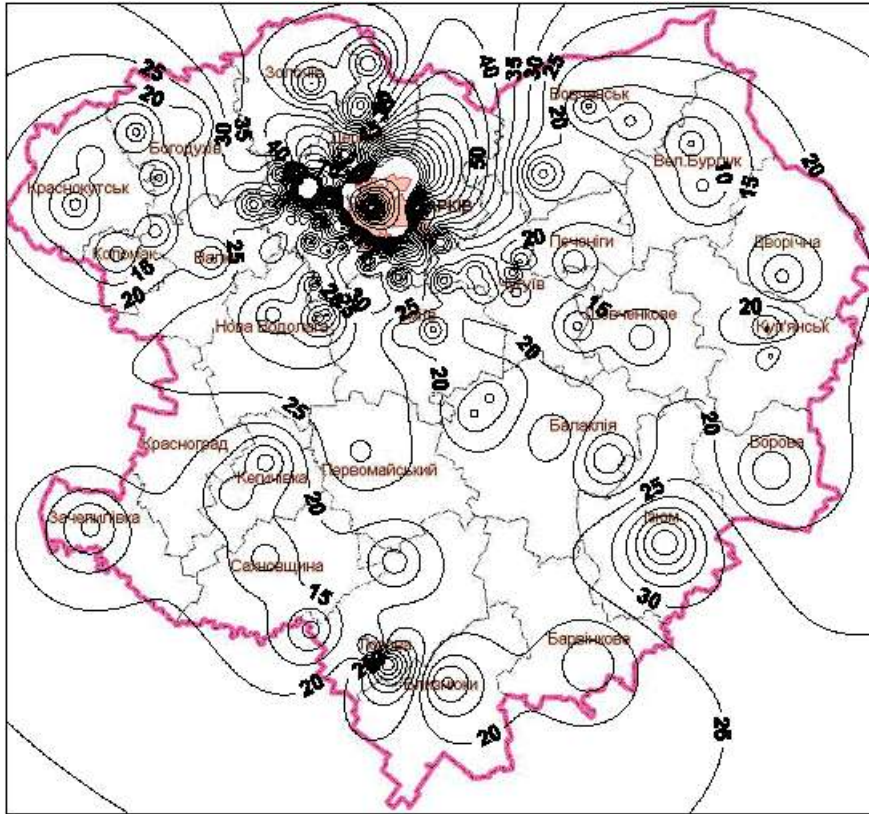


Рис. 2.10. Поверхня людності міст і смт Харківської області, розрахована методом середньогармонійної величини

В основу цього метода покладено фізичне уявлення про те, що сила впливу значення параметра в опорній точці зменшується обернено пропорційно відстані до контрольної точки. Відповідно до цього формула для обчислення середньогармонійної величини в контрольній точці має наступний вигляд:

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n w_i * P_i}{\sum_{i=1}^n w_i}, \quad (2.6)$$

де  $Z$  – середньозважене значення параметру в контрольній точці;  
 $w_i$  – ваговий коефіцієнт значення параметра в  $i$ -тій опорній точці;  
 $P_i$  – значення параметра в  $i$ -тій опорній точці.

Ваговий коефіцієнт  $w_i$  визначається за наступною формулою:

$$w_i = \frac{r_i^{-a}}{\sum_{i=1}^n r_i^{-a}}, \quad (2.7)$$

де  $r_i$  – відстань  $i$ -тої опорної точки від контрольної точки;

$a$  – довільний показник ступеню, який залежить від особливостей простору (частіше всього приймається рівним 2).

Для вагових коефіцієнтів обов'язковою є умова:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (2.8)$$

Поверхня людності Харківської області, розрахована описаним вище методом, наведена на рис. 2.10. Для зручності візуального сприйняття ізолінії на території м. Харкова і деяких передмість частково розріджені. З рисунку видно, що ця поверхня занадто деталізована, але дає більш повне уявлення про розподіл населення міст і селищ міського типу Харківської області.

Далі згадаємо центрографічний метод просторового аналізу, який є типовим математико-статистичним методом і використовується здебільшого у порівняльно-географічному і порівняльно-історичному аналізі. Він був розроблений відомим російським хіміком Д. Менделєєвим і в географії набув не дуже великого поширення, періодично реалізуючись в методичному арсеналі географів. Центрографічний метод не є методом апроксимації поля географічного параметру, але оригінальним чином характеризує просторове розміщення географічних об'єктів на досліджуваній території. Його суть полягає у визначенні центру просторового розподілу сукупності об'єктів. Після цього порівнюються зміни положення центру розподілу у часі, або відмінності синхронного положення центрів просторового розподілу різних груп об'єктів (наприклад, К. Мезенцев із співавторами, 2009).

Серед інших математико-статистичних методів слід згадати крігінг, в якому розраховуються локальні показники на основі аналізу і моделювання варіограм і врахування автокореляції. Але цей метод знайшов широке застосування в геології для обґрунтування оцінки запасів корисних копалин; в географії він використовується дуже рідко.

### *Методи тренд аналізу*

Загальна риса висвітлених вище математико-статистичних методів – це припущення, що на значення параметру поля у будь-якій контрольній точці впливають всі опорні точки, незалежно від розмірів досліджуваної території. Такий підхід так або інакше регіоналізує апроксимацію поля, що не завжди відповідає меті дослідження. У зв'язку з цим, на наш погляд, досить актуальною є наступна задача.

Визначені в опорних точках величини параметрів географічних об'єктів – вихідні дані, отримані прямими або дистанційними методами, – принципово є випадковими величинами. Їх можна представити у вигляді векторів, що складаються щонайменше з трьох компонентів:

$$P = f(x, y, z) = P_z + P_d + P_v, \quad (2.9)$$

де  $P$  – визначена величина параметра в опорній точці;

$P_z$  – «закономірна» складова, що відображає модельні уявлення про структуру поля;

$P_d$  – «аномальна» складова – відхилення від «закономірної» складової, зумовлена дією локальних факторів;

$P_v$  – випадкова складова, що представляє випадкові відхилення внаслідок грубих похибок замірів, методичної похибки, впливу різних випадкових факторів і (це важливо!) відображає принциповий випадковий характер параметра  $P$ .

Сенс такого розчленування параметра  $P$  полягає у тому, що у його величині виділяються дві детерміновані і одна випадкова компоненти. Інакше кажучи, дослідник припускає, що існує модельна («закономірна») структура поля, яка відображає його регіональні особливості і називається фоном, і деяка детермінована локальна (по суті теж модельна) структура, зумовлена впливом місцевих локальних факторів, яка називається аномалією. Випадкова складова допускає контроль лише стосовно похибок вимірювання. Надалі зосередимо увагу на перших двох компонентах.

В свою чергу фон можна теоретично розглядати як суму закономірних структур поля різного рівня – від глобальних до конкретно-регіональних. Наприклад, у структурі виробництва будь-якого регіону ми завжди можемо виділити елементи структури загальнонаціонального рівня (розміщення величезних виробничих комплексів загальнодержавного значення), регіонального рівня (комплекси регіонального підпорядкування і значення), районного і навіть місцевого рівня (мають місцеве значення). Тому в полях параметрів виробничої сфери можна виділити закономірні просторові структури з відповідною ієрархією рівнів. Але це завдання у контексті просторового аналізу є вторинним і методи його вирішення розглянуто нижче.

Як і фон, аномалія, як результат дії місцевих, локальних факторів, часто представляє інтерес у якості об'єкту дослідження, тому задача розділення аномалії і фону має значно більшу актуальність, ніж просте відтворення загального поля параметру методами апроксимації. Ця задача вирішується методами тренд-аналізу.

Формально задача тренд-аналізу може бути представлена наступним чином:

$$P = P_{\phi} + P_a + \epsilon \quad , \quad (2.10)$$

де  $P_{\phi}$  і  $P_a$  – фонові і аномальні складові поля;

$\epsilon$  – випадкова похибка, яка має наближену оцінку; її, як правило, не розглядають, вважаючи величину незначною.

У формулі (2.10)  $P_{\phi}$  розглядається як загальна модель поля параметру, а  $P_a$  – як відхилення від фону, яке відображає місцеві (локальні) особливості поля. Відповідно до цього формулу (2.8) можна записати у такому вигляді:

$$P = P_{\text{мод}} + P_{\text{відх}}, \quad (2.11)$$

звідки

$$P_{\text{відх}} = P - P_{\text{мод}} \quad (2.11a)$$

Отже, головним змістом просторового тренд-аналізу є побудова моделі загальної просторової структури поля параметру географічного об'єкту і розрахунок відхилень.

Для побудови просторової моделі поля параметру використовується два підходи:

1. Модель будується як єдина функція координат простору.
2. Модель будується на основі розрахунку локальних показників.

У першому випадку застосовуються алгебраїчні або тригонометричні поліноми, диференційні рівняння тощо. Параметри математичних моделей визначаються частіше всього за методом найменших квадратів за всією сукупністю опорних точок, що зумовлює їх надмірну формалізацію. З іншого боку, у такій постановці моделі дійсно враховують і відображають регіональні властивості поля. Критерієм точності моделі є середньоквадратичне відхилення виміряних і модельних значень параметру, але цей критерій формальний.

Розглянемо найпростіший приклад моделі, побудованої на основі алгебраїчного поліному:

$$Z = A + BX + CY \quad (2.12)$$

У даному випадку лінійна модель представляє площину, нахил якої відповідає головній регіональній тенденції зміни параметру поля. Більш складною є модель другого порядку:

$$Z = A + BX + CY + DX^2 + EY^2 + GXY \quad (2.12a)$$

Поверхня другого порядку більш точно відображає загальну тенденцію мінливості параметру поля, тобто, середньоквадратичне відхилення для неї теоретично буде меншим порівняно з лінійною моделлю. Можна підвищувати точність моделі використовуючи все більший порядок рівняння. Граничним є випадок, коли порядок моделі дорівнює кількості опорних точок і поверхня точно пройде через всі точки (це означає, що відхилення від поверхні відсутні). Формально, з математичної точки зору це найкращий варіант моделі, але отримана складність поверхні буде далека від дійсності з позицій здорового глузду. Тому рекомендується використовувати моделі не вище третього – четвертого порядків, інакше поверхні будуть мати штучні, не існуючі максимуми і мінімуми. Такі ж проблеми виникають і при використанні в якості базових інших функцій.

Другий підхід, коли для побудови моделі використовуються локальні показники, дає більш реалістичні результати. Суть цього підходу в тому, що застосовується просторове згладжування поля ковзним статистичним вікном, в межах якого розраховуються локальний середній показник. Як правило, використовується середньогармонійна величина, що враховує віддаленість опорних точок від контрольної точки. Кроки переміщення статистичного вікна по координатах вибираються таким чином, щоб локальні показники знаходилися у вузлах прямокутної сітки, щільність якої контролюється дослідником. В процесі моделювання контролюється також розмір статистичного вікна, що дозволяє досліджувати різні за узагальненням «зрізи» поля. Дійсно, збільшення розміру ковзного вікна призводить до більшої регіоналізації фону і аномалії поля і відповідно зменшення розміру вікна дає ефект локалізації. Якщо

розглядати цей процес, як фільтрацію вихідних геопросторових даних (відділення фону і аномалії), то за допомогою зміни розміру ковзного вікна виконується налаштування фільтру, тобто, гнучко змінюється границя між фоном і аномалією. Завдяки такій особливості методу ковзного статистичного вікна, просторові моделі поля мають більшу мобільність і зручність для просторового аналізу поля параметру географічного об'єкту.

### *Геоінформаційні технології*

Сучасні геоінформаційні системи і технології у загальному вигляді представляють апаратно-програмні комплекси, призначені для отримання, збирання, накопичення, обробки, аналізу, розповсюдження інформації про різні об'єкти, розташовані у земному просторі. Основою ГІС є численні системи управління базами даних (СУБД), в яких накопичується величезна кількість різноманітної інформації. Для обробки інформації до складу ГІС входять аналітичні модулі, в яких реалізуються найрізноманітніші методи обробки даних. У цьому відношенні можна вважати сучасні ГІС своєрідним узагальненням підходів і методів, які використовуються в просторовому аналізі. Наприкінці ХХ сторіччя до складу ГІС почали вводити експертні системи і бази знань, що значно розширило можливості ГІС, особливо в галузях АСУ і системам прийняття рішень. Сучасні ГІС мають розвинуті засоби комунікації, що дозволяє здійснювати обмін даними і надавати інформаційно-довідкові послуги тощо. Ще одна особливість ГІС полягає у тому, що вони створені для оперування даними з чіткою просторовою (територіальною) прив'язкою, тому результати їх застосування, як правило, представляються у вигляді карт, що передбачає подальший картографічний аналіз.

Універсальність ГІС зумовила їх широке використання і різних галузях науки, техніки, управління тощо. Поряд із загальними ГІС розробляються і використовуються спеціалізовані геоінформаційні системи, орієнтовані на вирішення більш вузьких наукових і практичних завдань, пов'язаних з просторовим аналізом. Слід зазначити, що геоінформаційні системи і технології принципово зародилися в географії, вийшли з географічних уявлень про просторові особливості різних процесів і явищ і сьогодні використовуються дуже широко практично у всіх науках, які так або інакше вирішують просторові задачі.

Ідея поєднання в одній змінній географічних координат і значень параметрів географічних об'єктів виникла в географії давно, але тривалий час відсутність технічних засобів і технологій обробки таких даних не дозволяла її реалізувати. Лише наприкінці 60-х років минулого сторіччя, коли з'явилися перші електронно-обчислювальні машини, доступні для широкого використання, стало можливим обробляти і накопичувати геопросторові дані. Саме тоді почали розвиватися геоінформаційні технології. Новий клас математичних об'єктів – геопросторові змінні – привернув до себе увагу математиків і фахівців з комп'ютерної обробки даних, бо це



був прорив у використанні просторово визначених параметрів в різних галузях науково-технічної діяльності. Зокрема, в географії векторне представлення геопросторових даних і впровадження комп'ютерних технологій дало можливість перейти до аналізу складних географічних процесів і явищ у багатовимірному просторі, що значно прискорило розвиток методології географічних досліджень.

Геопросторова змінна представляє собою вектор, який містить два блоки координат – адресний (прив'язка до простору) і атрибутивний або параметричний (рис. 2.11).



Рис. 2.11. Структура геопросторової змінної

Перший блок вміщує географічні координати точки, для якої визначається ця геопросторова змінна. У загальному вигляді це три координати тривимірного простору –  $X, Y, Z$ . В географії дуже часто розглядається двовимірний простір – територія (точніше геоторія), у цьому випадку координата  $Z$  відсутня в адресному блоці.

Другий блок містить значення параметрів географічного об'єкту, які визначені (виміряні) у даній точці. Кількість їх може вимірюватись десятками або сотнями, теоретично вона обмежується тільки технічними характеристиками комп'ютерної техніки. При цьому під параметрами розуміються не тільки цифрові дані, але й зображення і текстові дані. Цифрові параметри можуть мати кількісну оцінку за різними шкалами – порядковою, номінальною, інтервальною і шкалою відношень.

Сукупність векторів геопросторових даних формує матрицю вихідних даних, в якій рядки відповідають окремим змінним, «прив'язаним» до опорних точок (або об'єктів), а стовпчики – векторам координат і параметрів, які аналізуються.

В ГІС використовується власний спосіб подачі дискретних географічних об'єктів, які в контексті просторового аналізу можуть бути:

- точковими – представляються у вигляді точок з однозначно визначеними координатами на території або в просторі;
- лінійними – як ламані або криві лінії з просторовою прив'язкою;
- площинні – як частина території, обмежена замкненою ламаною або кривою лінією.

Крім цього в ГІС використовуються так звані геоінформаційні елементи – текстові, графічні фрейми, які містять опис, зображення, схеми, графіки тощо вказаних вище дискретних географічних об'єктів.

Вказані вище дискретні географічні об'єкти (елементи) створюють у просторі неперервні поля параметрів, які у даному випадку є головним об'єктом аналізу.

В географії використання ГІС переслідує різні цілі – від опису і отримання загального враження про певні географічні об'єкти до детального просторового аналі-

зу певних територій. Як правило, базові функції просторового аналізу в ГІС-технологіях зводяться до наступного:

1. Визначення геометричних та лінійних параметрів географічних об'єктів і географічного простору (відстань між об'єктами, довжина лінійних елементів, периметр і площа площинних елементів тощо).
2. Визначення топологічних характеристик і просторових взаємовідношень між географічними об'єктами (сусідство, пересічення, включення та інші).
3. Побудова перехідних (буферних) зон, обмежених ізохорами навколо всіх типів географічних об'єктів. Ця задача особливо важлива в соціально-економічній географії для організації і оптимізації всіх видів соціальних і економічних мереж.
4. Аналіз мереж (пошук найкоротшого шляху за різними критеріями, оптимізація маршруту (шляху), аналіз просторового розподілу ресурсів, знаходження «центру ваги» і географічного центру мережі, пошуки найближчого сусіди та інші).
5. Аналіз просторового розподілу географічних об'єктів (розміщення, просторова впорядкованість, ступінь концентрації або розсіювання, зв'язності або незв'язності тощо).
6. Аналіз поверхонь (інтерполяція «висот», визначення експозиції схилів, кутів нахилу, побудова ізоліній і профілів заданих січень, моделювання каркасу рельєфу, обрахування об'ємів, генерація 3D зображень і багато інших).
7. Виконання логічних операцій над географічними об'єктами (елементами) – об'єднання, пересічення, різниця.
8. Оперативна робота з шарами зображень (оверлей) – створення карт з різним змістовним навантаженням.

Враховуючи специфіку даної монографії, зосередимо увагу на технологічних особливостях ГІС у виконанні просторового аналізу, а саме – моделювання та апроксимації полів параметрів географічних об'єктів. Суть цієї задачі розглянута вище, тому об'єктом нашого розгляду буде узагальнений алгоритм її вирішення засобами ГІС. Для моделювання, опису і представлення цих полів в ГІС використовуються два методи дискретизації і побудови відповідних поверхонь:

1. TIN (*Triangulated Irregular Network*) – нерегулярна сітка трикутників. Її головна перевага полягає у тому, що щільність і розміщення точок може бути довільним, завдяки чому поверхня будь-якої складності може бути відображена набором плоских трикутників з необхідною детальністю. При формуванні сітки трикутників для її більшої репрезентативності враховується вимога максимальної ізометричності трикутників, формально відображена критерієм Делоне. Вершини трикутників є вузлами нерегулярної сітки, до яких відносяться значення параметру поля. Всі вузли мають наскрізну нумерацію і кожен трикутник територіально (просторово) ідентифікується через власне ім'я, перелік власних вузлів і перелік найближчих сусідів. Така, досить складна система адресації трикутників компенсується топологічною зручність-



тю поверхні TIN, її гнучкістю і мобільністю (до сітки легко вносяться зміни), тому цей метод дискретизації досить широко використовується у просторовому аналізі.

2. GRID – регулярна прямокутна сітка вузлів. Її зручність полягає у простоті адресації вузлів (застосовується звичайна прямокутна система координат), але така система вузлів не є оптимальною з точки зору відображення топології поверхні (вона відображається плоскими прямокутниками). Крім цього існує і технологічна проблема внесення нових точок в сітку, що потребує перебудови всієї сітки. З іншого боку GRID – модель повністю відповідає структурі растру зображення поверхні (карти), що зручно для її візуалізації. Незважаючи на вказані недоліки GRID – модель більш широко використовується у просторовому аналізі порівняно з TIN – моделлю.

Після формування сітки вузлів виконується інтерполяція значень параметру у вузли, при цьому використовуються і методи, розглянуті вище. Слід підкреслити, що поверхню поля параметра можна побудувати методами інтерполяції, або ж методами апроксимації з відповідними можливостями аналізу (наприклад, тренд-аналізу, ковзного статистичного вікна тощо).

Візуалізація поверхні поля параметру географічного об'єкту здійснюється різними картографічними засобами. Як правило у складі ГІС передбачені різні варіанти представлення поверхні - карти в ізолініях, градієнтні, векторні, зональні карти, 3D – поверхні тощо.

Слід мати на увазі, що при створенні серії карт одного змісту (наприклад, стан поля параметру на різні моменти часу) необхідно у всіх випадках використовувати один метод інтерполяції чи апроксимації, що зумовлює сталість у просторі похибки аналогії.

Наприкінці огляду традиційних методів просторового аналізу у тривимірному географічному просторі слід зупинитися на побудові карт щільності розміщення географічних об'єктів. Хоча ця тема відноситься більшою мірою до картографічних методів, які, як правило, входять до технологічних і аналітичних модулів ГІС і які ми у даній монографії не розглядаємо, є потреба у її висвітленні. Справа у тому, що у наступному розділі буде йти мова про новий метод дослідження асоціативності суспільно-географічних об'єктів, який принципово відрізняється від методів моделювання карт щільності, тому розглянемо останні більш детально.

Кarti щільності будуються для того, щоб дати можливість візуально оцінити концентрацію певних об'єктів або їх властивостей (параметрів) на території. Під щільністю розміщення зазвичай розуміють кількість певних об'єктів на одиниці площі. Отже, карта щільності наочно демонструє ступінь скупченості або розрідженості об'єктів в межах досліджуваної території. При цьому можуть використовуватись дані по дискретним (точкам), лінійним (лінії) і площинним (частини території) об'єктам, для чого існують різні способи розрахунку показника щільності, що відображається на карті. Узагальнена формула розрахунку щільності має наступний вигляд:

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i O_i}{F}, \quad (2.13)$$

де  $G$  – щільність;

$O_i$  – сума об'єктів або значень їх властивостей в межах репрезентативної площі (для точкових об'єктів – кількість, для лінійних – протяжність, для площинних – площа);

$\omega_i$  – ваговий коефіцієнт для розрахунку середньозваженої величини;

$F$  – площа, відносно якої розраховується щільність (у стандартних випадках – км<sup>2</sup>, м<sup>2</sup>, га тощо).

Якщо розрахунок виконується за рівномірною палеткою, то замість показника щільності інколи використовується просто кількість об'єктів або сума значень їх властивостей.

Для площинних об'єктів (наприклад, адміністративні одиниці, площі водозборів, полігонів, водоймищ, кар'єрів тощо) створюється карта щільності, де зони виділяються кольором. Для точкових і лінійних об'єктів створюються карти поверхні щільності, «рельєф» якої може відображатись ізолініями, зонами тощо. Інколи площинні об'єкти замінюють точками (значення властивості відноситься до центру ваги площинного об'єкту), тоді розраховується поверхня щільності, а об'єкти показуються умовними позначеннями.

Якщо створення карти щільності є зрозумілим і не потребує додаткових операцій (на карті відображаються контури площинних об'єктів, зафарбовані певним кольором або покриті крапом чи штриховкою), то розрахунок поверхонь щільності має більш складний алгоритм, який реалізує описаний вище метод локальних показників. У цьому випадку варіабельність розмірів ковзного статистичного вікна має принципове значення. Крім цього потребує додаткового обґрунтування крок переміщення вікна; при використанні палетки, кожна чарунка якої є по суті таким статистичним вікном, вікна не перекриваються. В класичному методі локальних показників послідовні положення статистичного вікна можуть перекриватися, що сприяє додатковому згладжуванню поверхні.

Таким чином, карти щільності наочно відображають концентрацію географічних об'єктів (або значень їх властивостей), тобто, їх територіальний розподіл у загальному розумінні. Такі карти дуже широко використовуються в суспільно-географічних дослідженнях, бо дають можливість виконувати порівняльний аналіз розміщення і характеристик площинних і лінійних суспільно-географічних об'єктів. Але їх суттєвим недоліком є повна відсутність інформації про взаємодію цих об'єктів, що враховується у методі моделювання інтегральних функцій впливу, висвітленому нижче у підрозділі 3.1.

### 2.3. Методи аналізу у багатовимірному ознаковому просторі

Багатовимірний ознаковий простір (БОП), як математична абстракція, дає можливість зовсім по-іншому подивитися на проблему дослідження взаємодії географічних об'єктів. Розглянемо детальніше, як формується БОП і як у ньому відображаються географічні об'єкти.

Базис БОП утворюють взаємно ортогональні вісі параметрів географічних об'єктів, що аналізуються. Уявити образ БОП людина не може, тому на допомогу приходять процедури формальної логіки, які за аналогією переносяться із звичного тривимірного простору у БОП. Зокрема, це формальні процедури просторового аналізу, що застосовуються для визначення місцеположення і лінійних характеристик об'єктів у тривимірному фізичному просторі. Але в останньому всі три координатні вісі мають однакову розмірність, тобто, фізичний простір семантично однорідний. БОП же неоднорідний, кожна вісь має власну розмірність і вони у сукупності параметрів у загальному випадку не збігаються. Отже, зміст і значення метрик, що визначаються у БОП і фізичному просторі, суттєво відрізняються. Саме це, власне, і надає дослідженню географічних об'єктів у БОП нової якості, яка дозволяє отримати принципово нові результати.

Для прикладу розглянемо одну з основних метрик простору – відстань. У фізичному просторі відстань є звичайним фізичним параметром – шляхом, який треба подолати при переміщенні від одного об'єкту до іншого. За довжиною цього параметра можна оцінювати віддаленість об'єктів один від одного, їх просторові співвідношення, лінійні розміри тощо. Для однозначності зазначимо, що цей параметр аналітично визначається як евклідова відстань. У БОП евклідова відстань має зовсім інше значення – вона слугує мірою подібності або різниці між географічними об'єктами за сукупністю ознак, які утворюють БОП. Дійсно, об'єкти, що розміщені в БОП «близько» один від одного, характеризуються близькими за значеннями параметрами, що дозволяє розглядати їх, як подібні. При цьому евклідові відстані у фізичному і багатовимірному ознаковому просторах ніяким чином не позиціонуються відносно одна одної. Це означає, що об'єкти – близькі сусіди у фізичному просторі не обов'язково подібні, і навпаки, об'єкти, віддалені у фізичному просторі, можуть бути подібними.

Далі порівняємо динамічні характеристики, наприклад, швидкість руху у фізичному просторі і БОП. Як відомо, вектор швидкості руху характеризується довжиною і напрямом. У фізичному просторі це зрозумілі параметри, які дають уявлення про напрям і темпи переміщення. Але в БОП вектор швидкості руху має зовсім іншу інтерпретацію. Навіть саме поняття переміщення або руху має інший зміст – воно означає зміну стану об'єкту за певний час, тобто, рух від «старих» значень параметрів до «нових». Напрямок вектору швидкості руху показує, як саме змінюється стан об'єкту, а довжина – як швидко відбуваються ці зміни.

По-іншому відображаються в БОП поля впливу географічних об'єктів. Їх межами є екстремальні значення параметрів на кожній вісі координат, а самі поля мають вигляд багатовимірних об'ємних тіл. Їх пересічення можна розглядати як ступінь узгодженості стану географічних об'єктів.

Отже, з наведеного аналізу видно, що аналіз взаємодії географічних об'єктів у фізичному просторі і в БОП має різний зміст і дає різні, але корисні і взаємодоповнюючі результати.

Далі стисло, на рівні ідеї розглянемо традиційні методи аналізу географічних об'єктів в БОП. Розпочнемо з групи методів розпізнавання образів.

*Методи розпізнавання образів* в географії використовуються для побудови багатовимірних класифікацій, тобто, встановлення приналежності будь-якого нового об'єкту до класу відомих прототипів. Вважається, що кожен прототип у БОП має власний простір – таку собі багатовимірну «клітинку», обмежену за всіма осями гіперповерхнями. Завдання класифікації полягає у тому, щоб за певним алгоритмом «знайти» місце нового об'єкта у сукупності власних просторів (класів) прототипів. Для цього розраховуються вирішальна функція і вирішальне правило, які у сукупності дозволяють віднести об'єкт до певного класу. Методи розпізнавання образів мають різні розрахункові схеми, які добре описані в спеціальній літературі, тому немає сенсу їх розглядати детально. Зазначимо, що застосування цих методів у суспільній географії стримується відсутністю необхідної кількості прототипів. Для створення локальних класифікацій ці методи малопридатні із-за своєї громіздкості і необхідності аналізу відносно великої кількості об'єктів.

Більш зручним для багатовимірної класифікації об'єктів є *кластерний аналіз*. Це метод багатокрокової ієрархічної класифікації, який дозволяє розбити сукупність об'єктів на групи (кластери) таким чином, щоб внутрігрупова дисперсія була мінімальною, а міжгрупова – максимальною. Інакше кажучи, всередині груп повинна бути максимальна подібність об'єктів, а між групами – максимальна різниця. Аналіз виконується послідовно, на кожному кроці відбувається розширення вже утворених кластерів, або формування нових. Для порівняння об'єктів використовуються різні дистанційні коефіцієнти – евклідова відстань, манхеттенська відстань, узагальнена відстань Мінковського, коефіцієнт кореляції, коефіцієнт коваріації тощо. Використовуються також різні методи об'єднання об'єктів у кластери – найближчих сусідів, центроїдний, медіанний, Варда (порівняння дисперсій), аналіз зв'язків між групами, всередині груп тощо. Зазвичай кластер-аналіз закінчується, коли всі досягнута задана кількість кластерів, або всі об'єкти об'єднані в один ієрархічний кластер. Результатом аналізу є дендрограма, на якій відображаються всі зв'язки між об'єктами у порядку формування кластерів.

*Факторний аналіз* є методом скорочення розмірності простору і дослідження взаємозв'язків між параметрами географічних об'єктів. Його ідея ґрунтується на уявленні про те, що всі визначені на об'єкті параметри відображають вплив певних гі-

потетичних загальних факторів, які неможливо заміряти або визначити безпосередньо на об'єктах. Тоді сукупність вихідних параметрів можна замінити значно меншою кількістю факторів, а їх семантику визначити шляхом об'єднання параметрів за принципом сили зв'язку і інтерпретації отриманих асоціацій параметрів. В математичному відношенні це означає виділення, наприклад, в матриці парних коефіцієнтів кореляції чи матриці коваріації блоків з високими абсолютними значеннями показників зв'язку. Для посилення ефекту асоціювання параметрів, мінімізації кількості параметрів з високими факторними навантаженнями або зменшення кількості факторів, що пояснюють мінливість параметрів, використовуються процедури ортогонального або косокутного обертання факторів, що полегшує змістовну інтерпретацію останніх. В суспільній географії факторний аналіз використовується частіше для з'ясування зв'язків між параметрами об'єктів і змістовної інтерпретації факторів. Задача зменшення вимірності простору є менш актуальною. Слід враховувати, що при використанні кореляційної матриці в якості матриці зв'язків потрібно потурбуватися про коректність її обчислення, тобто, перевірити наявність багатовимірного нормального розподілу параметрів і існування лінійних зв'язків між ними.

## Контрольні запитання до теми 2

1. Сутність географічного підходу і його значення в суспільно-географічних дослідженнях.
2. Системний підхід, його розвиток, основні особливості, роль в географії.
3. Основні властивості і ознаки систем.
4. Гносеологічні концепції систем.
5. Зовнішній і внутрішній вектори опису систем.
6. Мультисистема природокористування і управління нею.
7. Актогенез, його стадійність і закономірності.
8. Компроміси в природокористуванні.
9. Циклічність трансформації виконавських систем в природокористуванні.
10. Сутність синергетичного підходу в суспільній географії.
11. Умови еволюції соціогеосистем.
12. Особливості і роль інформаційного підходу в суспільно-географічних дослідженнях.
13. Типи інформаційного обміну в соціогеосистемах.
14. Керованість і спостережність соціогеосистем.
15. Перетворення інформації в процесі природокористування.
16. Інформаційні критерії еволюції соціогеосистем.
17. Еволюційний потенціал соціогеосистем і його формування.
18. Роль детермінованих і випадкових зв'язків в соціогеосистемах.
19. Історичний підхід, його особливості, роль і значення у дослідженні соціогеосистем.
20. Детермінація подій у часі.
21. Методи просторового аналізу у тривимірному географічному просторі.
22. Математико-статистичні методи просторового аналізу.
23. Методи тренд-аналізу.
24. Геоінформаційні технології і їх використання в просторовому аналізі.
25. Структура геопросторових даних.
26. Типи географічних об'єктів і геоінформаційних даних, що застосовуються в ГІС-технологіях.
27. Базові функції просторового аналізу в ГІС-технологіях.
28. TIN і GRID – моделі в суспільній географії.
29. Використання карт щільності в суспільній географії.
30. Традиційні методи аналізу в багатовимірному ознаковому просторі.
31. Структура багатовимірного ознакового простору.
32. Задачі розпізнавання образів в суспільній географії.
33. Кластер-аналіз, його особливості і моделі.
34. Факторний аналіз, його використання в суспільній географії.

### Тема 3. Нові методи просторового аналізу суспільно-географічного процесу

#### 3.1. Дослідження просторової взаємодії суспільно-географічних об'єктів

Задача просторового аналізу в суспільній географії дуже часто зводиться до вивчення просторових або просторово-часових асоціацій (угруповань) суспільно-географічних об'єктів. Це необхідно, наприклад, у дослідженнях просторової структури різних підсистем соціогеосистем з метою її оптимізації, організації систем суспільно-географічного моніторингу, вирішенні проблем покращення інфраструктурних характеристик соціогеосистем, дослідженні транспортно-логістичних проблем, оптимізації просторової структури розміщення галузевих підприємств і установ, дослідженні міграційних процесів і багатьох інших випадках. Тож, ця задача актуальна у всіх випадках дослідження або оптимізації просторової структури суспільно-географічних об'єктів або соціогеосистем різних ієрархічних рівнів. Необхідно підкреслити, що вона не зводиться до задачі інтерполяції або апроксимації полів параметрів суспільно-географічних об'єктів, яка у комплексному суспільно-географічному дослідженні вирішується на наступному етапі.

На наш погляд, задача дослідження просторових або просторово-часових асоціацій суспільно-географічних об'єктів є набагато ширшою від простого аналізу карт щільності просторового розміщення суспільно-географічних об'єктів (підрозділ 2.2). Справа у тому, що суспільно-географічні об'єкти значно динамічніші та інтенсивніші у своїй взаємодії порівняно з природними географічними об'єктами. Внаслідок цього та впливу інших особливостей суспільно-географічних об'єктів, їх розміщення і просторові взаємовідношення на певній території не можуть бути настільки інформативними, як для природних об'єктів, бо поза увагою залишається дуже важливий аспект їхньої взаємодії і впливу на навколишнє природне і соціальне середовище. Безумовно, для детального дослідження цього аспекту стосовно як суспільно-географічних, так і природних об'єктів необхідна постановка спеціального дослідження, але навіть на етапі встановлення просторових асоціацій об'єктів вже можливе отримання певної інформації саме у цьому аспекті.

Ідея виявлення і відображення у просторовій асоціації суспільно-географічних об'єктів деяких аспектів їх взаємодії ґрунтується на концепції зони впливу суспільно-географічних об'єктів. Основні поняття цієї концепції - «зона впливу» і «радіус зони впливу» суспільно-географічного об'єкту вперше введені у роботі Л. Немець із співавторами (2003) і розвинені у роботах Л. Немець і К. Немця (2006 та інші).

Розглянемо обґрунтування цих понять на конкретних прикладах.

Добре відомо, що навіть однотипні об'єкти, наприклад, соціальної інфраструктури користуються у населення різним попитом. Так, бібліотеки районного, міського і обласного рівня мають якісно і кількісно різний книжковий фонд і тому забезпечують потреби населення по – різному. У цьому прикладі обласна бібліотека по-

винна мати більшу зону впливу порівняно з міською і районною. Аналогічно для медичних установ можна показати, що диспансер обласного підпорядкування має значно більшу зону впливу, ніж районна лікарня або фельдшерський пункт. Великий торговий комплекс з великою кількістю сервісних функцій може притягувати значно більше покупців, ніж маленький кіоск з обмеженим асортиментом товарів. У першому випадку покупці можуть приїздити з різних районів міста, у другому – коло споживачів обмежується мешканцями найближчих багатоповерхівок. Такі об'єкти сфери обслуговування розглядаються, зокрема, у теорії центральних місць, де стверджується, що центри обслуговування різного рангу мають різні рівні (радіуси) послуг.

З наведених прикладів випливає, що узагальнено для соціально-географічного об'єкту ключовою ознакою, яка визначає його взаємодію з соціальним оточенням та іншими об'єктами, є *радіус зони впливу* – відстань від нього, на якій він перестає цікавити споживача як джерело задоволення певної соціальної потреби. Зміст цього поняття можна узагальнити для всіх не тільки соціально-географічних, але й суспільно-географічних об'єктів (які включають елементи господарчих, виробничих і природних систем) і визначити його, як радіус зони, в якій даний об'єкт впливає на оточення та інші об'єкти. Більш узагальнено під зоною впливу суспільно-географічного об'єкту ми розуміємо зону, *в межах якої цей об'єкт створює вплив на будь-яку складову суспільно-географічного процесу*. Зона впливу характеризується радіусом впливу, тобто, *відстанню від суспільно-географічного об'єкту, на якій його вплив на оточення та інші об'єкти за всіма параметрами зникає*.

Далі постає питання про спосіб визначення радіусу зони впливу суспільно-географічного об'єкту. Зрозуміло, що емпіричним шляхом його визначити не можна, отже залишається вибирати найбільш ймовірне значення, виходячи із загальних міркувань. На наш погляд, у даному випадку цілком виправданим є підхід, який використовується у методі тренд-аналізу, оснований на розрахунку локальних середніх значень параметру. Нагадаємо, що в тренд-аналізі радіус ковзного статистичного вікна є варіабельним параметром, який визначає ступінь генералізації поверхні поля. По аналогії можна встановлювати різні значення радіусу впливу суспільно-географічних об'єктів. Враховуючи, що з точки зору концепції зони впливу взаємодія суспільно-географічних об'єктів можлива, коли їх зони впливу пересікаються, тобто, частина простору для них є загальною, стає зрозумілим, що опис і відображення поверхні взаємодії об'єктів суттєво залежить від значення радіусу зони впливу. Отже, змінюючи величину радіусу зони впливу суспільно-географічного об'єкту, можна контролювати рівень узагальнення аналізу просторової структури розміщення об'єктів. Це, в свою чергу, дає можливість досліджувати різні за узагальненням «зрізи» поля взаємодії об'єктів.

Далі розглянемо ще один аспект відображення взаємодії суспільно-географічних об'єктів, який стосується виділення її «просторової» і «атрибутивної» скла-



дових. Вище зазначалось, що взаємодія суспільно-географічних об'єктів залежить від радіусу зони впливу. Саме це, як функцію просторового взаєморозміщення суспільно-географічних об'єктів, ми визначаємо у якості *просторової складової* їх взаємодії. Друга складова – *атрибутивна* – визначає інтенсивність взаємодії і є функцією числової величини параметру (потужності) об'єктів **Z** (наприклад, число відвідувачів бібліотеки, кількість персоналу установи, кількість ліжок у лікарні, кількість дітей у дитсадку, кількість покупців торгового центру тощо).

Актуальність розділення загальної поверхні взаємодії суспільно-географічних об'єктів на просторову і атрибутивну складові і відображення їх у вигляді окремих поверхонь зумовлена не тільки необхідністю, наприклад, роздільної просторової і атрибутивної оптимізації мереж соціальних об'єктів. Типовою в суспільно-географічному дослідженні є ситуація, коли вектори вихідних даних (просторові змінні) сукупності суспільно-географічних об'єктів неповні, тобто, містять тільки їх координати, а атрибутивний блок порожній. Інакше кажучи, відоме місцезоположення об'єктів, а їхні параметри невідомі або визначені орієнтовно і тому не можуть бути використані для розрахунку. У такому випадку можливе відображення тільки просторової складової взаємодії, як показано нижче. Коли ж вектори вихідних даних повні (містять і координати і значення параметру об'єктів), можлива побудова поверхонь загальної, просторової і атрибутивної взаємодії суспільно-географічних об'єктів.

Розглянемо спочатку побудову поверхні взаємодії суспільно-географічних об'єктів при наявності повного вектору вихідних даних. Визначимо кілька основних положень:

1. При визначенні радіусу зони впливу суспільно-географічного об'єкту логічно прийняти, що він повинен бути пропорційний потужності об'єкту **Z**. Звідси випливає, що найменш потужний об'єкт повинен мати найменший радіус впливу **R<sub>0</sub>** (який можна назвати базовим), тоді радіус впливу всіх інших об'єктів, що аналізуються, можна визначити як функцію від базового. Ми пропонуємо для диференціації суспільно-географічних об'єктів за величиною радіусу впливу наступну залежність:

$$R_i = R_0 + k * \ln(Z_i / Z_{min}) \quad (3.1)$$

де **R<sub>i</sub>** – радіус впливу **i** – того суспільно-географічного об'єкту;

**R<sub>0</sub>** – базовий радіус впливу;

**Z<sub>i</sub>** і **Z<sub>min</sub>** – відповідно величина параметру **i** – того і базового об'єктів;

**k** – масштабний коефіцієнт.

Із формули (3.1) видно, що змінювати радіус впливу суспільно-географічного об'єкту (і відповідно – ступінь генералізації поверхні взаємодії) можна системно через **R<sub>0</sub>** або через співвідношення радіусів, що контролюється масштабним коефіцієнтом **k**.

2. Очевидно, що інтенсивність впливу суспільно-географічного об'єкту в межах його зони впливу зменшується від центру до периферії і частіше всього визначається, як обернена пропорція до відстані у певному ступені. Ми пропонуємо використовувати нелінійну інваріантну форму такої залежності:

$$\text{при } L \geq R \quad \Delta = 0;$$

$$\text{при } L < R \quad \Delta = (1 - L/R)^n \quad (3.2)$$

де  $\Delta$  – функція впливу суспільно-географічного об'єкту;

$L$  – поточна відстань до центру зони впливу суспільно-географічного об'єкту;

$R$  – радіус впливу суспільно-географічного об'єкту;

$n$  – показник ступеня, який визначається довільно.

3. З урахуванням залежності (3.2) параметр впливу суспільно-географічного об'єкту у зоні впливу визначається за наступною формулою:

$$p = Z * \Delta \quad (3.3)$$

де  $Z$  – кількісний параметр (потужність) суспільно-географічного об'єкту (у центрі зони впливу).

За описаним методом розраховано поверхні для різних значень  $R_0$ . На рис. 3.1 і 3.2, як приклади, представлено результати моделювання поверхні із значеннями  $R_0 = 5$  км і  $R_0 = 25$  км. Для зручності візуалізації моделі частина ізоліній розріджена.

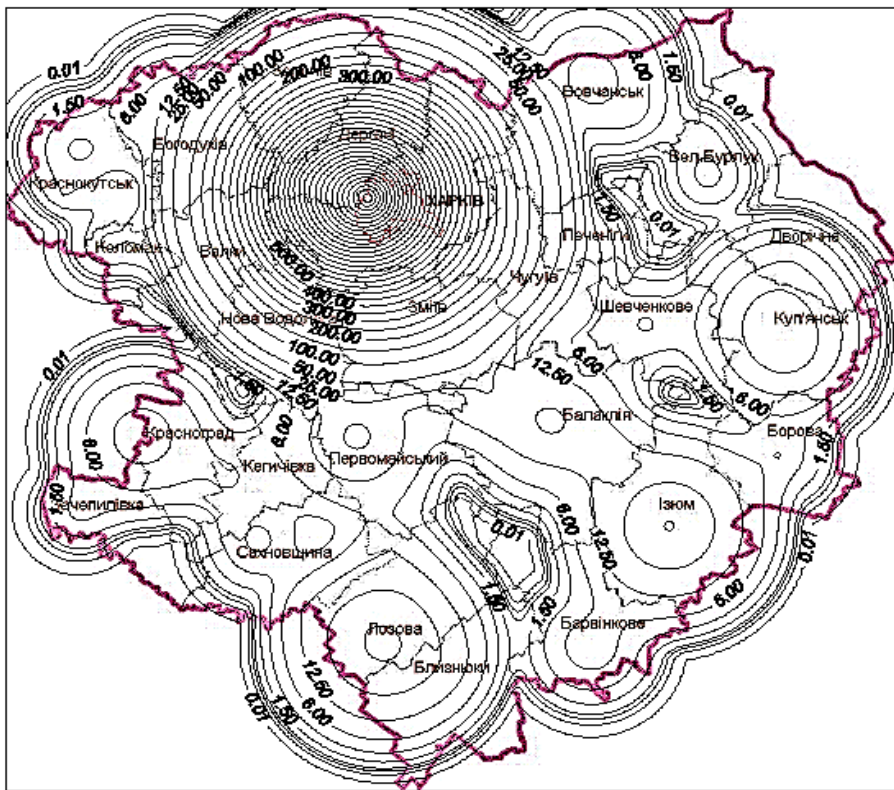


Рис. 3.1. Модель поверхні людності міст і смт Харківської області з базовим радіусом впливу  $R_0 = 5$  км

Аналізуючи представлені картосхеми, можна зробити висновок, що вони досить вдало відображають просторову структуру досліджуваного поля, бо чітко виділяються кілька агломерацій, які приурочені до м. Харкова і найбільших районних центрів. При цьому модель з базовим радіусом  $R_0 = 5$  км демонструє більш «тонку» детальну просторову структуру поля, а друга модель з базовим радіусом  $R_0 = 25$  км представляє більш генералізовану поверхню. Таким чином, проведені розрахунки і побудови показують, що пропонуваний метод аналізу просторової структури поля є досить ефективним і дозволяє досліджувати різні «зрізи» поля.

З іншого боку, не дивлячись на більшу ефективність пропонованої моделі порівняно з гравітаційною моделлю (рис. 3.1) і моделлю середньогармонійної (рис. 3.2), залишається майже не вирішеною проблема дослідження просторової структури виділених аномалій. Так, агломерація, що тяжіє до м. Харкова, займає близько третини території Харківської області, а її внутрішня структура залишається не розкритою. Якщо уважно проаналізувати «технологію» отримання розрахункового значення параметра у будь-якій точці поля, то можна побачити, що суспільно-географічні об'єкти з більшою потужністю домінують у просторі, маючи більший радіус впливу, і дають більший внесок у розрахунковий параметр, маючи більшу потужність. Тобто, їхня перевага є подвійною, що, можливо, і підкреслює особливості макроструктури поля. Отже, можна зробити висновок, що модель з диференційованим радіусом впливу суспільно-географічного об'єкту ефективна для дослідження макроструктури поля. Для аналізу його мікроструктури необхідно застосувати інший підхід.

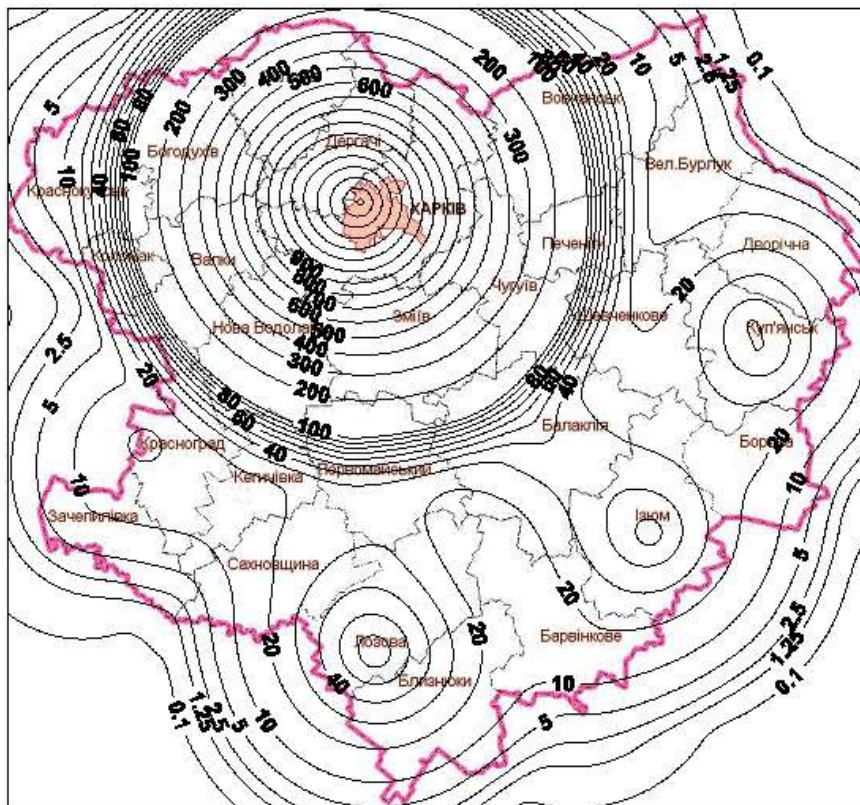


Рис. 3.2. Модель поверхні людної міст і смт Харківської області з базовим радіусом впливу  $R_0 = 25$  км

На наш погляд, доцільно розглянути зону впливу суспільно-географічного об'єкту з позицій можливості суб'єкта задовольнити свою соціальну потребу. Дійсно, в межах впливу будь – якого суспільно-географічного об'єкту, людина завжди оцінює можливості, ймовірність, шанси тощо скористатися, наприклад, послугами, які надає даний об'єкт. При цьому вона враховує віддаленість суспільно-географічного об'єкту, його доступність (наявність комунікацій), доцільність використання (наявність і якість необхідної послуги, її вартість, гарантії тощо) і багато інших чинників, які впливають на вибір. З точки зору просторового аналізу, що є основною метою даної роботи, ми будемо розглядати чинник віддаленості суспільно-географічного об'єкту.

Враховуючи викладене вище, можна представити можливість отримання послуги як функцію впливу суспільно-географічного об'єкту (рис. 3.2), яка враховує радіус впливу даного об'єкта. Зазначимо, що вона існує тільки у межах зони впливу суспільно-географічного об'єкту. Коли користувач знаходиться у зоні впливу одного суспільно-географічного об'єкту, зрозуміло, що він може скористатися послугами тільки цього об'єкту. Така ситуація характерна для сільської місцевості з недостатньо розвиненою соціальною інфраструктурою, де людина не має альтернативних варіантів і достовірно користується послугами того об'єкта (поштове відділення, фельдшерський пункт, школа, магазин, клуб, бібліотека тощо), який знаходиться за місцем її проживання. Якщо ж користувач знаходиться у пересіченні зон впливу декількох суспільно-географічних об'єктів (що, власне і означає їх взаємодію, у даному випадку – конкуренцію), він має більш широкий вибір і тому знаходиться у кращому положенні, бо може отримати найбільш якісну або ефективну послугу. Інтуїтивно зрозуміло, що при всіх інших рівних умовах вибір буде за найближчим або найпотужнішим (з більшим радіусом впливу) об'єктом. Отже, у першому випадку ситуація характеризується функцією впливу тільки одного суспільно-географічного об'єкту, у другому – сумою функцій впливу кількох об'єктів. Цей висновок легко можна узагальнити на будь-яку кількість взаємодіючих суспільно-географічних об'єктів. Таким чином, для кожної точки досліджуваної території можна визначити кількісний параметр, який об'єктивно відображає можливість користувача отримати певну послугу. Узагальнюючи наведені міркування для всіх типів суспільно-географічних об'єктів, приходимо до висновку про можливість створення моделі поля *інтегральної функції впливу* (ІФВ), яка здатна об'єктивно відображати всі особливості впливу і просторової взаємодії всіх суспільно-географічних об'єктів, які знаходяться у межах досліджуваної території.

4. Розрахунок ІФВ здійснюється за формулою:

$$F = \sum_{i=1}^m (1 - L_i / R_i)^n \quad (3.4)$$

де  $F$  – інтегральна функція впливу у даній точці території;

$L_i$  і  $R_i$  – віддалення і радіус впливу і – того суспільно-географічного об'єкту;

$n$  – довільний показник ступеня;

$m$  – кількість суспільно-географічних об'єктів, які мають вплив у даній точці.

Відповідний ІФВ інтегральний параметр впливу (ІПВ) може бути визначений або шляхом сумування параметрів впливу взаємодіючих суспільно-географічних об'єктів:

$$P = \sum_{i=1}^m p_i, \quad (3.5)$$

або розрахунком середньозваженого за значеннями їхньої функції впливу:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^m p_i \Delta_i}{\sum_{i=1}^m p_i} \quad (3.5a)$$

Таким чином, предметом просторового аналізу взаємодії суспільно-географічних об'єктів є поверхні ІФВ та ІПВ. При цьому кожна із зазначених поверхонь містить власну інформацію, яка у сукупності більш повно характеризує просторовий характер взаємодії суспільно-географічних об'єктів. Далі ми будемо розглядати тільки поверхні ІФВ.

Для прикладу на рис. 3.3 показано зони впливу і їх пересічення для одного, двох і трьох суспільно-географічних об'єктів, що відображає їх взаємодію.

За описаною методикою були розраховані поверхні поля ІФВ для базового радіусу  $R_0 = 5$  км і  $R_0 = 25$  км, візуалізація яких представлена на рис. 3. 4 і 3. 5. Для зручності сприйняття на картосхемах деякі ізолінії зняті.

Порівняння отриманих поверхонь ІФВ з попередніми моделями поля показує, що модель ІФВ є ефективним і універсальним інструментом дослідження просторової структури взаємодії суспільно-географічних об'єктів. Так, варіант з малим базовим радіусом впливу (рис. 3.4) досить детально відображає мікроструктуру поля взаємодії суспільно-географічних об'єктів.

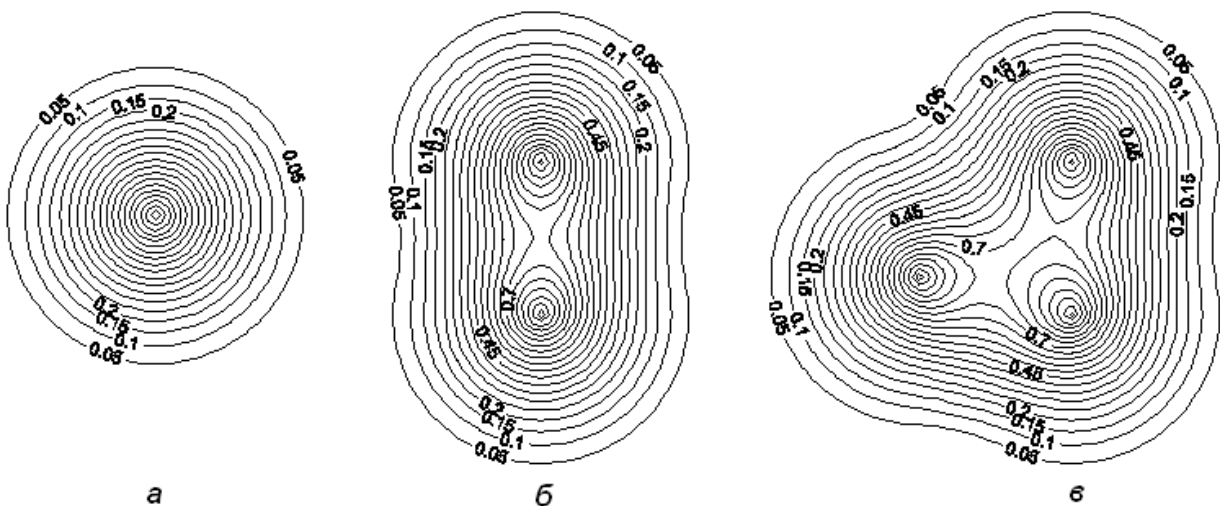


Рис. 3.3. Приклади відображення зон впливу суспільно-географічних об'єктів: а) одного об'єкту; б) двох взаємодіючих об'єктів; в) трьох взаємодіючих об'єктів; ізолінії відображають рівні інтегральної функції впливу



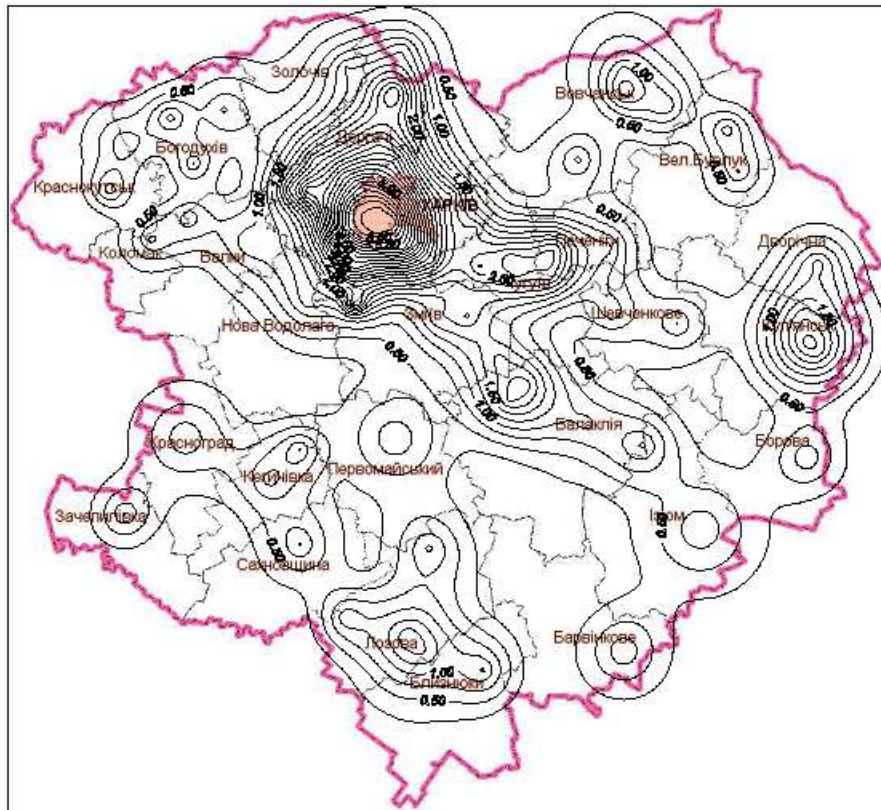


Рис. 3.4. Модель поверхні ІФВ людності міст і смт Харківської області  
з базовим радіусом впливу  $R_0 = 5$  км

Збільшення базового радіусу впливу призводить до генералізації поверхні і поступового переходу до відображення макроструктури поля (рис. 3.5). Таким чином, змінюючи параметри моделі, можна досліджувати будь – які зрізи поля, що є дуже важливим у просторовому аналізі.

Тепер перейдемо до розгляду ситуації, коли вектор геопросторових даних є неповним. Відсутність кількісного параметра суспільно-географічних об’єктів не дозволяє використати для аналізу традиційні методи тренд – аналізу. У цьому випадку звичайно складають карти мережі суспільно-географічних об’єктів, які дозволяють візуально оцінити щільність, неоднорідність та інші особливості просторового розподілу об’єктів. Далі розраховують прості або інтегральні показники концентрації, щільності, неоднорідності тощо розміщення суспільно-географічних об’єктів для досліджуваної території в цілому. Всі вони успішно застосовуються для порівняльного аналізу різних територіальних утворень, але є непридатними для дослідження взаємодії суспільно-географічних об’єктів.



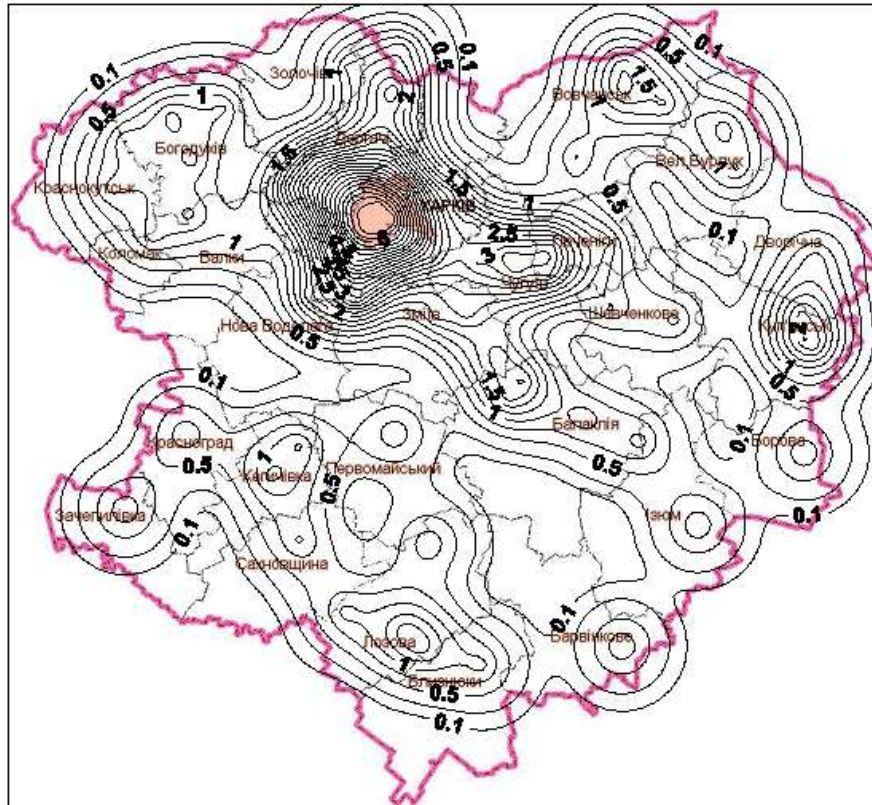


Рис. 3.6. Модель поверхні ІФВ людності міст і смт Харківської області з радіусом впливу  $R = 25$  км

Отже, в цілому метод ІФВ - моделювання виявився придатним для просторового аналізу взаємодії суспільно-географічних об'єктів, а в ситуації з неповним вектором геопросторових даних його застосування є особливо ефективним.

У задачах просторового аналізу часто виникає питання про межі зон впливу суспільно-географічних об'єктів. Формально це означає, що у структурі поля потрібно виокремити зони, в межах яких спостерігається вплив досліджуваних суспільно-географічних об'єктів. Як показано вище, у всіх розглянутих методах значення параметра поля у кожній точці визначається за принципом суперпозиції як сума впливів окремих суспільно-географічних об'єктів. Отже, аналіз розподілу цих «внесків» може дати відповідь на поставлене питання.

Для вирішення цього завдання ми застосували показник інформаційної ентропії, який залежить від розподілу параметру суспільно-географічних об'єктів, що аналізується. З розглянутих вище моделей тільки поверхні потенціалу (гравітаційна модель – рис. 3.1) і середньогармонійної (рис. 3.2) розраховувалися без попереднього задання радіусу впливу, тому саме для них інформаційний аналіз для визначення радіусів впливу має сенс.

Результати розрахунків представлено на рис. 3.7 і 3.8. Для полегшення візуального сприйняття отриманих поверхонь ізолінії інформаційної ентропії розріджені.



Як видно з представлених картосхем, поверхні інформаційної ентропії досить чітко відображають зони впливу суспільно-географічних об'єктів. При цьому певний відбиток накладають методичні особливості побудови вихідних поверхонь.

Найбільш генералізована поверхня потенціалу дозволяє виділити більш – менш чітко лише дві зони впливу (рис. 3.7) – більше коло – межа зони впливу м. Харкова, менше – передмість Харкова (Солоніщевка, Пісочин, Коротич, Люботин), де зосереджена досить велика кількість мешканців (близько 100 тис.). Ця аномалія, до речі, фіксується і на вихідній поверхні (рис. 3.2). Всі інші об'єкти на поверхні інформаційної ентропії формують незначні за розміром зони впливу, що можна пояснити надто великою генералізацією вихідної моделі – поверхні потенціалу людності міст і смт Харківської області (рис. 3.2).

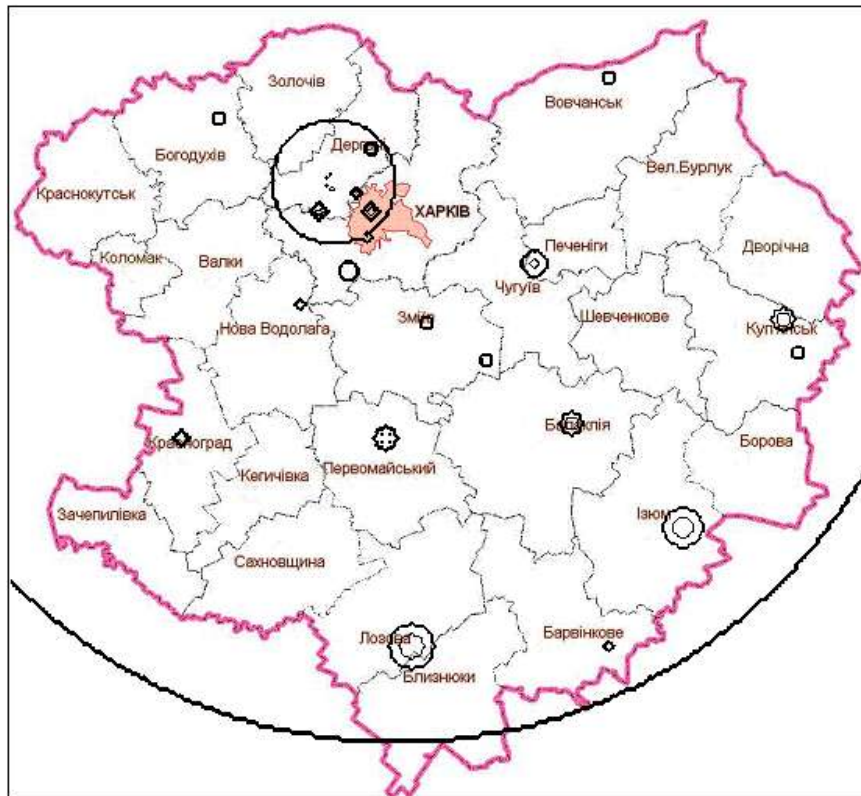


Рис. 3.7. Поверхня інформаційної ентропії для моделі потенціалу людності міст і смт Харківської області

Найбільш детальна модель – поверхня середньогармонійного (рис. 3.8) за результатами інформаційного аналізу дозволяє чітко визначити зони впливу практично всіх суспільно-географічних об'єктів, що знаходяться у межах досліджуваної території. Так, за цією моделлю радіус зони впливу м. Харкова (найбільше коло на рис. 3.7) становить близько 100 км, а зони впливу густонаселених передмість – приблизно 35 – 40 км. Для Лозової та Ізюму ці показники складають близько 20 – 25 км. Інші міста і смт Харківської області мають менші розміри зони впливу. Отримані результати є досить вірогідними навіть для демонстраційного варіанту моделювання

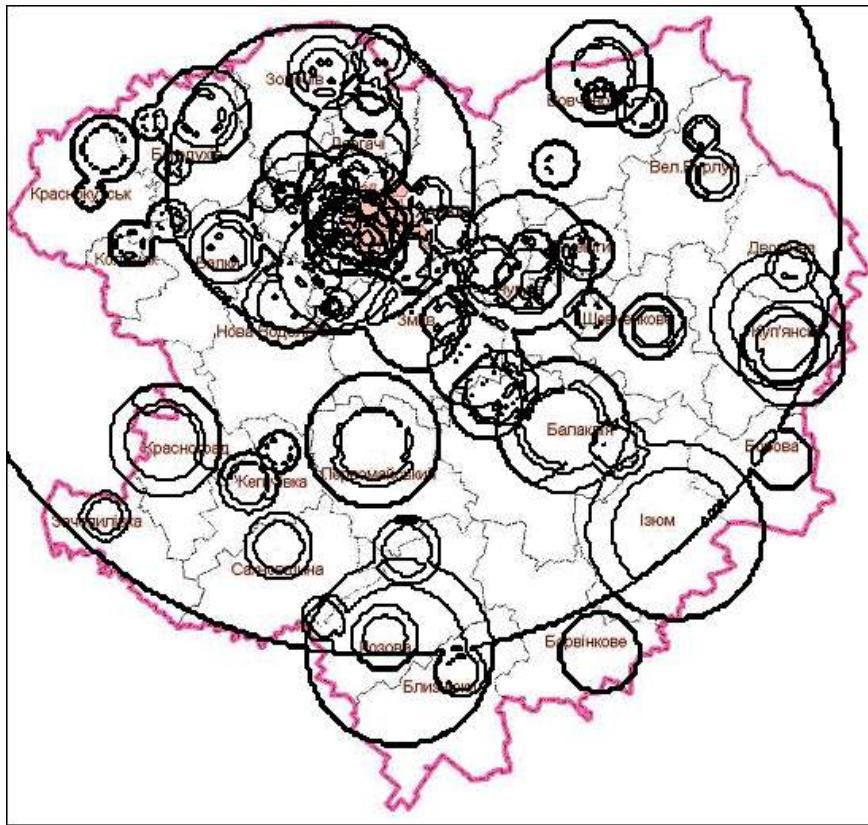


Рис. 3.8. Поверхня інформаційної ентропії для моделі середньогармонійного людності міст і смт Харківської області

1. Побудова базової детальної моделі просторової структури поля методом середньогармонійного (або іншим методом інтерполяції).

3. Побудова серії аналітичних ІФВ - моделей поверхні поля з різними значеннями базового радіусу ( $i$ , можливо, масштабного коефіцієнту  $m$ ) для виявлення і дослідження різних зрізів просторової структури поля.

5. Аналіз отриманих поверхонь (відхилення просторової і атрибутивної складових, ІФВ-моделей і базової моделі тощо).

### 3.2. Дослідження соціогеосистем у нормованому багатовимірному просторі

Достатньо високий рівень формалізації складових суспільно-географічного процесу і основних понять суспільної географії дозволяє використовувати для аналізу і синтезу БОП. Його особливості і можливості використання в традиційних методах суспільно-географічних досліджень розглянуті у попередніх розділах, тому тут зосередимо увагу на нових підходах стосовно моделювання у БОП. Перш за все, необхідно зазначити, що формування його базису на натуральних значеннях параметрів суспільно-географічних об'єктів вносить досить багато складнощів, пов'язаних з різною розмірністю і великою різницею інтервалів значень вихідних параметрів. Лінійні і кутові метрики БОП чутливі до дії вказаних чинників, тому зручніше використовувати нормований БОП. Більш того, деякі методи дослідження, розглянуті нижче, вимагають, щоб багатовимірний простір був ізометричний.

Існує багато способів нормалізації вихідних даних. Найбільш обґрунтованим з теоретичної точки зору видається математико-статистичний метод, в якому центровані значення параметрів нормуються на середньоквадратичне відхилення. Але його застосування вимагає перерахування статистик розподілу параметрів при зміні набору вихідних даних (додаванні чи вилученні значень параметрів). Крім цього, відкритим залишається питання про верхню границю значень нормованих параметрів. Тому використовуються методи нормалізації на фіксовані константи, максимальні, різницю екстремальних значень параметрів тощо. На наш погляд досить вдалим методом нормалізації є розрахунок індексів вихідних параметрів за наступною формулою:

$$I_j = \frac{X_{j,i} - X_{j,\min}}{X_{j,\max} - X_{j,\min}} \quad (3.6) \quad I_j = 1 - \frac{X_{j,i} - X_{j,\min}}{X_{j,\max} - X_{j,\min}} \quad (3.6a)$$

У формулі (3.6)  $j$  – поточний індекс параметру,  $i$  – поточний індекс суспільно-географічного об'єкту.

Індекси суспільно-географічних об'єктів, розраховані за формулою (3.6), змінюються в інтервалі від 0 до 1, при цьому об'єкт з найбільшим значенням певного параметру буде мати найвищий індекс, рівний 1. Формула (3.6) використовується для розрахунку індексів тих параметрів, які характеризують зростання якості процесу (народжуваність, інвестиції, зростання заробітної плати, організація робочих місць і т.д.). Для «негативних» параметрів використовується формула (3.6a):

Після нормалізації вихідних даних базис БОП формується індексами всіх параметрів, які змінюються в інтервалі  $[0 \leftrightarrow 1]$ , чим досягається ізометричність (однорідність) простору. Побудований таким чином нормований БОП можна представити у вигляді багатовимірного куба (гіперкуба) з довжиною ребра в одну умовну одиницю. Всі, описані нижче методи аналізу здійснюються саме у такому нормованому БОП.

*Багатовимірна класифікація і діагностика системного розвитку*

Задачі багатовимірної класифікації, ранжування чи групування суспільно-географічних об'єктів за множиною ознак у суспільній географії є надзвичайно актуальними у багатьох дослідженнях, пов'язаних з порівняльним аналізом, суспільно-географічним моніторингом, оптимізацією соціогеосистем і суспільно-географічних процесів тощо. У дослідженні складних суспільних явищ, яким є суспільно – географічний процес, все частіше застосовується синергетичний підхід, оснований на холістичних уявленнях про суть досліджуваних процесів. Цілісне, міждисциплінарне сприйняття явищ суспільного життя взагалі є методологічною ознакою сучасної суспільної географії, бо її предметна область включає настільки різно-рідні об'єкти, що їх вивчення з позицій компонентного підходу вже не задовольняє сучасний соціальний запит і є малоефективним. Тому опис, оптимізація, класифікація різних аспектів суспільно – географічного процесу у БОП стає нормою сучасного суспільно – географічного дослідження. Відомо, що достовірність і надійність результатів дослідження залежить від інформативності і кількості ознак чи параметрів, за допомогою яких описується об'єкт. Інакше кажучи, вимірність БОП і його репрезентативність при всіх інших однакових умовах визначають ступінь довіри до результатів дослідження. Отже, сьогодні, коли в умовах глобалізації, низки глобальних криз прогнозування стану суспільства і його соціальних складових є надзвичайно важливим завданням науки, у тому числі – і суспільної географії, розробка більш ефективних методів обробки вихідних даних у БОП є актуальною.

Задачі багатовимірної класифікації досить детально розглянуті у загальній та спеціальній (стосовно класифікації суспільно – географічних об'єктів) літературі – в роботах, наприклад, А. Голікова із співавторами (1996), О. Топчієва (2005 та інші), О. Шаблія (1994 та інші). Зокрема, у роботі Л. Немець із співавторами (2003) пропонується багатовимірна класифікація (ранжування) регіонів України за такими статистичними критеріями, як сумарний рейтинг, сума індексів та середній індекс, показана ефективність групування об'єктів за ними.

Вказані методи досить прості і легко реалізуються. Так, сумарний рейтинг є узагальненням часткових класифікацій суспільно-географічних об'єктів за окремими параметрами. При цьому враховуються не значення параметрів, а місця суспільно-географічних об'єктів в ранжируваному ряду. В залежності від принципу ранжування (від меншого до більшого чи навпаки) об'єкти-лідери будуть мати найбільшу чи найменшу суму місць (рейтинг). Ця класифікація за рівнем узагальнення є локальною, тобто, актуальною тільки для множини суспільно-географічних об'єктів, що аналізуються.

Метод суми індексів передбачає сумування індексів всіх параметрів суспільно-географічних об'єктів. Зрозуміло, що об'єкти, які мають у середньому вищі значення параметрів, будуть мати і більшу суму індексів, що і є основою класифікації. Різновидом цього методу є метод середніх індексів, у якому сума індексів замінюється

середнім індексом, що по суті є зміною масштабу шкали оцінки і на результат не впливає.

Разом із зручністю вказаних методів класифікації існує проблема чутливості таких критеріїв для задач багатовимірної класифікації. Перший аспект цієї проблеми пов'язаний з підвищенням роздільної здатності критеріїв, тобто, їхньої спроможності більш чітко розрізняти об'єкти. Другий - враховує статистичний характер критеріїв і пов'язаний із впливом збурення (наявності аномально великих чи малих значень) вихідних даних. Зрозуміло, що більш чутливі критерії у цьому випадку будуть генерувати менш надійну класифікацію чи ранжування. У зв'язку з цим доцільно застосовувати більш широкий комплекс показників і процедур ранжування (класифікації), які мають різні похибки і статистичні оцінки.

На наш погляд, варто доповнити перераховані вище методи ранжування об'єктів графоаналітичним методом багатокритеріальної оптимізації радіонавігаційних систем, запропонованим у роботах О. Машкова (2000). Ідея цього простого, але в той же час вискооефективного методу полягає у тому, що нормований БОП проектується на площину у вигляді пелюсткової діаграми з нормованими (в інтервалі 0 – 1) координатними осями. При цьому кожен описуваний процес (об'єкт) відображається на діаграмі у вигляді багатокутника (кількість кутів відповідає вимірності простору), а критерієм оптимізації є його площа. Зрозуміло, що площа буде більшою, якщо процес характеризується більшими значеннями параметрів. На відміну від простої суми індексів процесу, яка має похибку першого порядку малості, площа багатокутника є більш чутливим критерієм, має похибку другого порядку малості і тому має більшу роздільну здатність.

Приклад пелюсткової діаграми для шестивимірного процесу наведено на рис. 3.9, де представлено образи двох процесів, кожен з яких описується набором з шести індексів. Згідно розрахунків, площа шестикутника першого процесу (в умовних одиницях) становить 0,43, другого – 0,65. Отже, процеси 1 і 2 чітко розділяються за цим критерієм і в залежності від семантики набору параметрів один з них є оптимальним (по максимуму чи мінімуму площі).

Оптимізацію, як вибір найбільш ефективного варіанту процесу, можна розглядати як класифікацію, в якій визначається тільки один клас, що найкраще відповідає заданим критеріям. Виходячи з цього, описаний вище алгоритм багатокритеріальної оптимізації можна використати для багатовимірної класифікації, в якій площа багатокутників (функціонал набору нормованих вихідних даних) є кількісним критерієм класифікації.

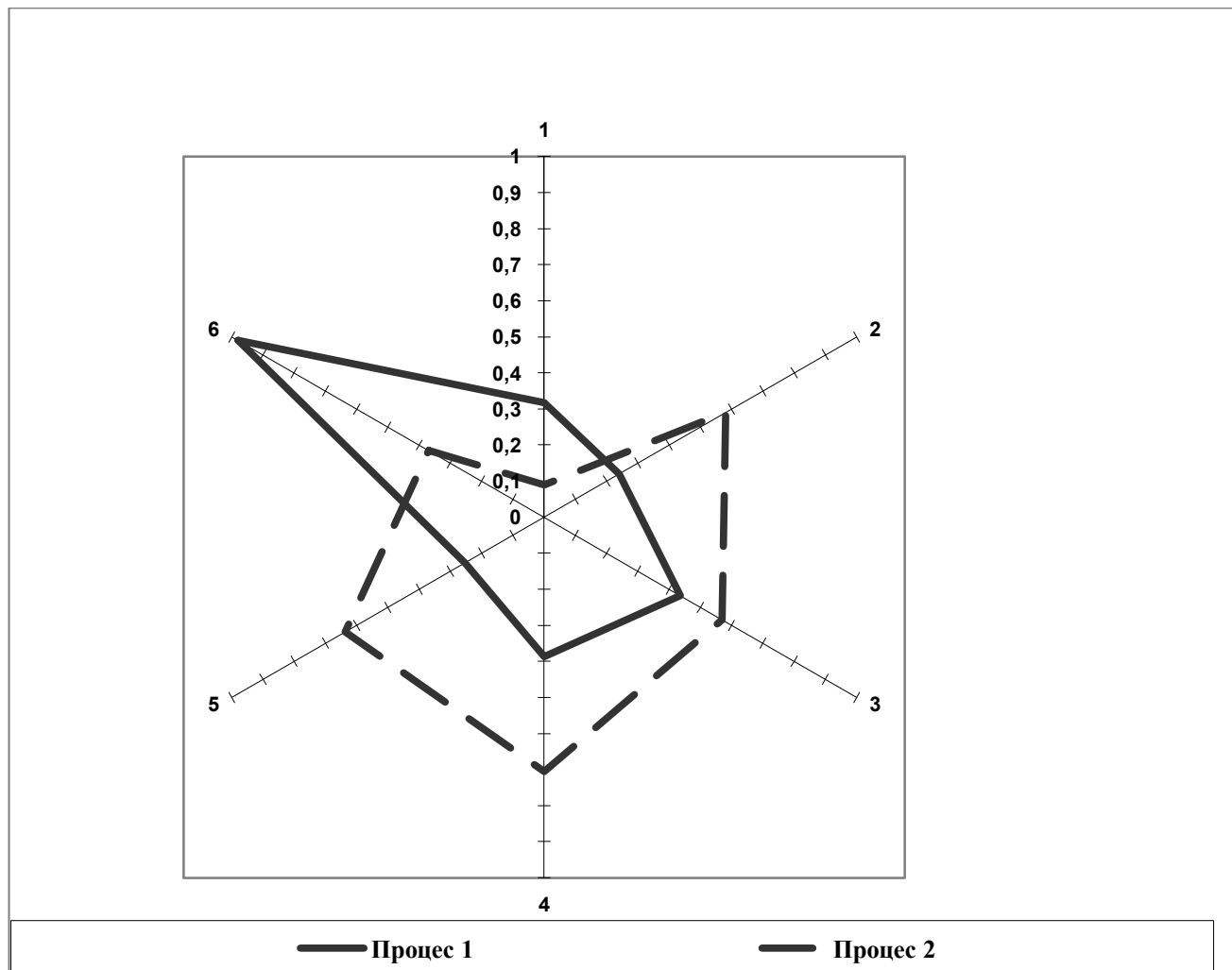


Рис. 3.9. Приклад оптимізації шестивимірного процесу графоаналітичним методом О.А. Машкова

Опускаючи технічні питання побудови класифікації (визначення кількості класів, їх границь, розв'язувального правила тощо), зупинимося на особливостях реалізації описаного алгоритму на комп'ютері. Очевидно, що побудова пелюсткової діаграми і її використання для класифікації має сенс лише при невеликій кількості об'єктів, що класифікуються (ранжируються), однак, її аналіз дає більш повне уявлення про особливості об'єктів або процесів. З цієї точки зору побудова пелюсткової діаграми має чисто ілюстративний характер. Принципове значення має можливість визначення площі багатокутника без побудови діаграми, бо її можна обчислити, знаючи вимірність простору і нормовані значення параметрів, як суму площ трикутників, побудованих на центральному куті і двох суміжних сторонах. У цьому випадку площа трикутника визначається за формулою:

$$F = \frac{1}{2} a * b * \sin \alpha \quad (3.7)$$

де  $a, b$  – суміжні сторони трикутника;

$\alpha$  – центральний кут, який визначається наступним чином:

$$\alpha = \frac{2 * \pi}{n} \quad (3.8)$$

$n$  – вимірність простору.

Отже, підсумкова формула для визначення площі багатокутника має вигляд:

$$F = \frac{\sin \alpha}{2} \sum_{i=1}^n a_i * b_i \quad (3.9)$$

У формулі (3.9)  $i$  є поточним індексом масиву показників для даного об'єкту.

При описаній процедурі формування сукупності нормованих вихідних даних «найкращий» об'єкт буде мати найбільшу площу багатокутника.

Описаний алгоритм реалізовано на комп'ютері за спеціально складеною у середовищі Visual Basic 6.0 програмою.

Для ілюстрації застосування описаного методу багатовимірної класифікації виконано розрахунки для регіонів України за 44 показниками, які відображають різні сторони діяльності і стану регіональних соціогеосистем. Для порівняння ранжування регіонів здійснювалося за даними на кінець 2002 та 2007 р. Паралельно здійснювалося ранжування за сумою індексів з метою порівняння можливостей двох методів.

Результати розрахунків наведені у таблицях 3.1 і 3.2. Аналізуючи дані, наведені у таблицях, можна бачити, що ранжування за площею багатокутника і сумою індексів в цілому дає приблизно однакові результати, різниця в упорядкуванні об'єктів рідко перевищує 2 – 3 позиції. При цьому чітко співпадають за двома методами ранги об'єктів на початку і в кінці таблиць, а найбільша різниця спостерігається у середній частині таблиць. Зазначені особливості порівняння розглянутих методів відображені на рис. 3.10 і 3.11.

Таблиця 3.1

Результати ранжування регіонів за площею багатокутника і за сумою індексів станом на кінець 2002 року

Область	Площа багатокутника	Місце	Сума індексів	Місце
Донецька	1.06790	1	25.421	1
Київська	1.03040	2	24.530	2
Дніпропетровська	1.01906	3	24.236	3
Львівська	0.84524	4	22.501	4
Харківська	0.76155	5	20.971	5
Одеська	0.71132	6	20.338	6
Вінницька	0.63424	7	17.386	9
Полтавська	0.57914	8	18.164	7
АР Крим	0.56514	9	17.680	8
Запорізька	0.51920	10	16.782	10
Житомирська	0.49914	11	14.805	13
Черкаська	0.47932	12	15.576	11

Хмельницька	0.42048	13	15.292	12
Закарпатська	0.37172	14	13.724	15
Херсонська	0.35247	15	12.077	19
Чернігівська	0.35237	16	13.149	16
Луганська	0.32914	17	14.185	14
Сумська	0.32831	18	13.092	17
Кіровоградська	0.31364	19	11.631	21
І-Франківська	0.30722	20	12.640	18
Рівненська	0.30048	21	11.598	22
Волинська	0.29709	22	11.808	20
Тернопільська	0.24803	23	10.462	23
Чернівецька	0.22035	24	9.850	24
Миколаївська	0.20317	25	9.591	25

Таблиця 3.2

Результати ранжування регіонів за площею багатокутника і  
за сумою індексів станом на кінець 2007 року

Область	Площа багатокутника	Місце	Сума індексів	Місце
Київська	1.14654	1	26.230	1
Дніпропетровська	1.10101	2	24.730	2
Донецька	0.88753	3	22.043	3
Харківська	0.84382	4	21.646	4
Львівська	0.67891	5	20.639	5
Полтавська	0.63081	6	18.428	6
Одеська	0.60025	7	18.298	7
Вінницька	0.51467	8	17.585	8
Житомирська	0.47821	9	14.547	12
АР Крим	0.45785	10	16.007	10
Запорізька	0.43023	11	15.107	11
Луганська	0.41582	12	16.367	9
Черкаська	0.40575	13	14.534	13
Рівненська	0.33253	14	12.347	16
Херсонська	0.33078	15	11.776	19
Хмельницька	0.32487	16	13.487	14
Чернігівська	0.31143	17	11.806	18
Волинська	0.30223	18	12.394	15
І-Франківська	0.27574	19	11.818	17
Закарпатська	0.26348	20	11.642	20
Тернопільська	0.24647	21	9.768	24
Сумська	0.24358	22	10.397	21
Миколаївська	0.24006	23	10.117	22
Кіровоградська	0.22782	24	9.964	23
Чернівецька	0.21692	25	9.606	25



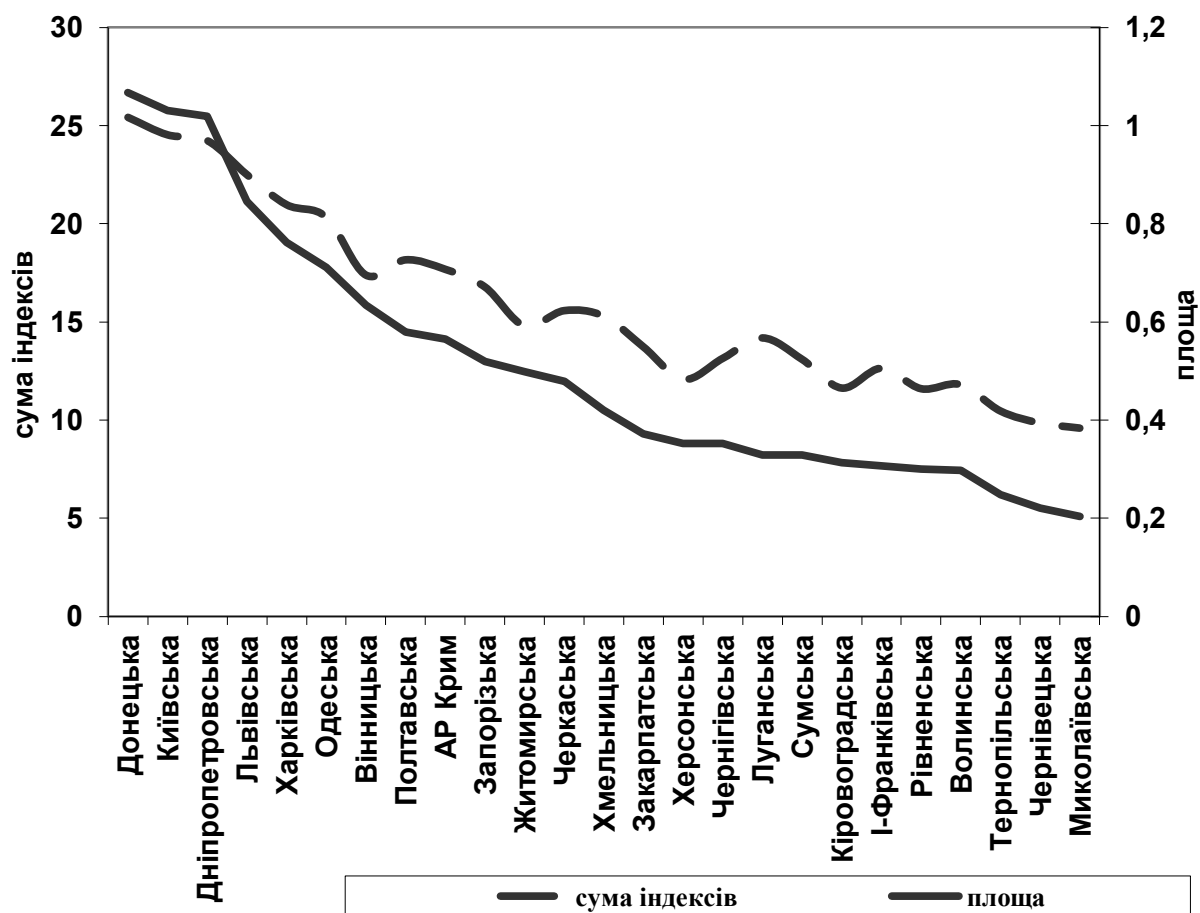


Рис. 3.10. Порівняння ранжування об'єктів станом на 2002 рік за методами суми індексів і площі багатокутника

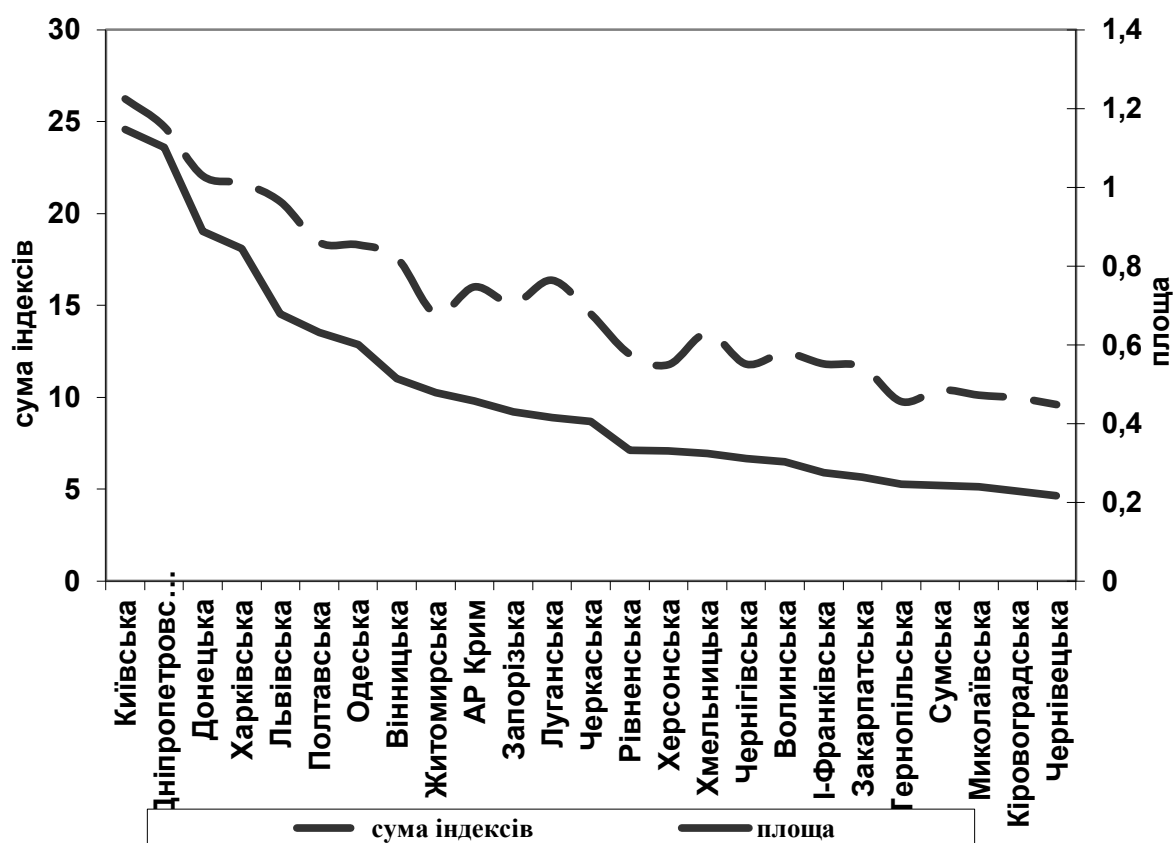


Рис. 3.11. Порівняння ранжування об'єктів станом на 2007 рік за методами суми індексів і площі багатокутника

Отже, пропонований метод багатовимірної класифікації суспільно – географічних об’єктів, оснований на методі багатокритеріальної оптимізації О. Машкова, можна ефективно використовувати для систематизації, класифікації, ранжування і групування суспільно – географічних об’єктів як самостійно, так і у комплексі з іншими методами багатовимірної класифікації, зокрема, за сумою індексів. Незначні розходження в результатах ранжування за розглянутими методами можуть відображати деякі особливості об’єктів класифікації, тому це питання потребує більш детальних досліджень.

Далі розглянемо кілька методів оцінки розвитку соціогеосистем.

Кожна соціогеосистема має певні особливості у розвитку господарських і соціальних підсистем. Так, соціогеосистеми регіонального рівня, як правило, мають господарську спеціалізацію, що зумовлює їх стан, розвиток і взаємодію з іншими соціогеосистемами. В залежності від спеціалізації в соціогеосистемі різні галузі господарства мають різну динаміку розвитку, тому відповідні показники змінюються у часі по – різному. Відповідно до цього у цілому соціогеосистеми мають неоднорідний асиметричний розвиток в залежності від своєї спеціалізації. Однак, в структурі господарства є галузі, які повинні мати пропорційний розвиток. Це, наприклад, індустрія послуг, яка повинна надавати пересічному громадянину рівні можливості отримання послуг різного профілю. Саме у цій галузі господарства рівномірний розвиток є важливим показником стану соціальної сфери. Не менш важливим є симетричний однорідний розвиток соціальних підсистем, від чого безпосередньо залежить рівень і якість життя громадян. Подібна задача у більш широкому сенсі виникає взагалі при необхідності оцінки однорідності (симетричності) розвитку будь – якої системи.

Траєкторію соціогеосистеми у нормованому БОП можна представити як послідовність точок, відстань між якими залежить від дискретизації часу і швидкості руху. Кожна з цих точок фіксує стан соціогеосистеми, який характеризується певним набором координат (ознак системи) на даний момент часу. Форма траєкторії залежить від характеру руху соціогеосистеми. Так, при рівномірному русі, коли швидкість на кожен момент по всім координатам постійна, точки траєкторії рівновіддалені від всіх осей, а траєкторія є прямою, направленою по діагоналі гіперкубу. Такий рух соціогеосистеми можна описати умовою:

$$dl_i/dt = const, \quad (3.10)$$

де  $l_i$  – шлях системи по  $i$  – тій координаті;

$i = 1 \dots n$ ,  $n$  – вимірність простору (кількість осей).

Ця умова, що описує постійність швидкості руху соціогеосистеми по всім координатам на кожен момент часу, може бути записана в інтегральній формі - як рівність шляху, пройденого соціогеосистемою по кожній координаті на певний момент за весь час руху:

$$\Delta l_i = const, \quad (3.10a)$$

Коли наведена умова хоча б по одній координаті порушується, траєкторія соціогеосистеми відхиляється і рух стає нерівномірним.

Таким чином, рівномірність руху системи у нормованому просторі можна оцінити за рівністю синхронної часової похідної шляху, або порівнянням пройденого шляху по кожній координаті. Враховуючи принципово випадковий характер визначення координат точок траєкторії руху соціогеосистеми, для коректного вирішення питання про рівність швидкості або пройденого шляху потрібно застосовувати спеціальні процедури математичної статистики (побудову довірчих інтервалів, перевірку статистичних гіпотез тощо). Це не викликає принципових труднощів, але ускладнює розрахунки.

Можна розглянути інший алгоритм оцінки рівномірності руху соціогеосистеми, вперше описаний у роботі О. Машкова і К. Немця (2011). На наш погляд, у цьому випадку є ефективним відображення стану соціогеосистеми у вигляді багатокутника – пелюсткової діаграми, побудованої на  $n$  нормованих осях (рис. 3.12). Ця ідея була реалізована при обґрунтуванні графоаналітичного методу багатовимірної класифікації суспільно - географічних об'єктів, описаному вище. У даному випадку критерієм оцінки рівномірності руху соціогеосистеми є ізометричність багатокутника. Враховуючи, що візуальний аналіз форми багатокутника не дає об'єктивної оцінки його симетрії, бажано для цього застосувати більш точні і однозначні методи. Одним з них є розрахунок векторної суми сторін багатокутника. Відомо, що для правильного багатокутника (при повній ізометричності) вона дорівнює нулю. Тоді позитивне або негативне значення векторної суми сторін багатокутника є оцінкою порушення його симетрії і опосередковано - відхилення руху соціогеосистеми від рівномірного. Найпростіший алгоритм визначення векторної суми сторін багатокутника полягає у послідовному сумуванні однойменних координат його вершин, що дозволяє розраховувати векторну суму сторін навіть без графічної побудови багатокутника. Але у випадку послідовного у часі аналізу траєкторії руху соціогеосистеми графік дає можливість наочно спостерігати динаміку руху. Так, при рівномірному русі багатокутники, побудовані через рівні проміжки часу, будуть геометрично подібні, але із зростаючою площею. Крім цього, пелюсткова діаграма дає можливість візуально порівнювати швидкість руху кількох соціогеосистем – синхронні площі їхніх багатокутників будуть відрізнятися пропорційно швидкості. Отже цей критерій дає можливість класифікувати соціогеосистеми за швидкістю руху (розвитку), що має велике значення для визначення їх перспектив і прогнозування.

Для ілюстрації викладеного вище на рис. 3.12 представлено пелюсткову діаграму для трьох процесів (систем) з  $n = 11$ .

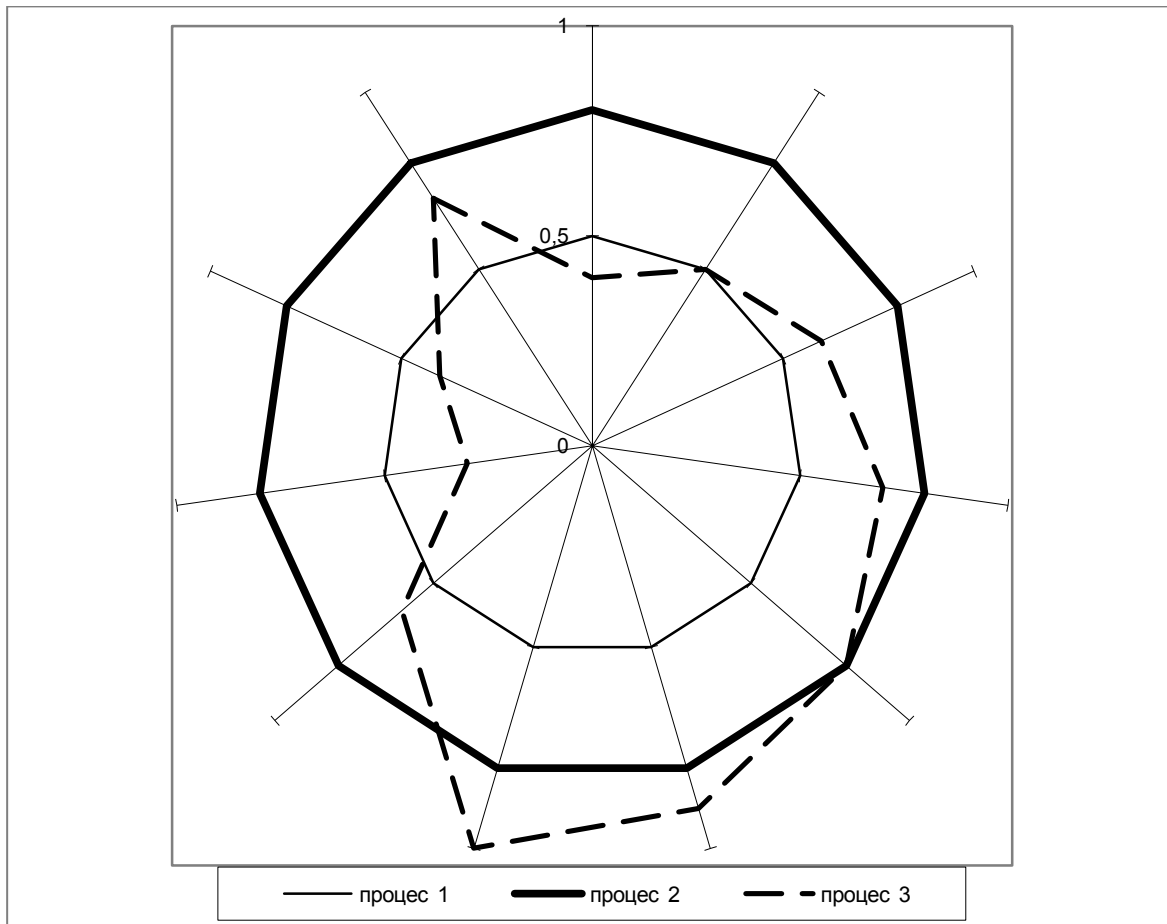


Рис. 3.12. Відображення процесів у вигляді багатокутників

Як видно з наведеної діаграми, процеси 1 і 2 є рівномірними, бо відповідні багатокутники ізометричні. Якщо вони синхронні, то можна стверджувати, що процес 2 є більш швидким, бо площа його багатокутника більша порівняно з процесом 1. Процес 3 у даному випадку є нерівномірним. Аналізуючи координати, за якими спостерігається відставання або випередження руху, можна робити висновок про доцільність оптимізації і управління розвитком даного процесу (системи).

Таким чином, застосування пропонованого методу дозволяє отримати корисну інформацію стосовно розвитку соціогеосистем, а саме: оцінку рівномірності, швидкості розвитку, а також необхідності оптимізації руху і вибору управлінських рішень стосовно корегування процесу розвитку. Графоаналітичний метод також дає можливість синхронно порівнювати і класифікувати соціогеосистеми за параметрами розвитку.

Далі розглянемо метод оцінки специфічності соціогеосистем, описаний вперше у роботі Л. Ключко (2010). У регіональних суспільно – географічних дослідженнях завжди виникає необхідність врахування двох протилежних тенденцій у соціально – економічному розвитку регіонів. З одного боку, кожен регіон прагне максимально використати переваги свого географічного положення і якомога раціональніше реалізувати свій ресурсний потенціал. Ця тенденція призводить до розвитку спеціалізації регіонів і формування їхньої специфічності. З іншого боку, розподіл праці на на-

ціональному рівні вимагає інтеграції регіональних господарських комплексів в межах відповідних загальнодержавних програм розвитку, що сприяє уніфікації регіонів. Отже, однією з умов успішного регіонального розвитку є оптимальне співвідношення спеціалізації і кооперації регіонів. Особливо важливо це враховувати на стадії створення регіональних програм і проектів, в основі яких мають бути науково обґрунтовані директивні показники розвитку. Слід зазначити, що викладене вище повною мірою відноситься до всіх без виключення сфер суспільного життя – і матеріального виробництва, і галузі послуг, і культурологічних процесів. Тому оцінка ступеню специфічності регіонів має величезне значення і дослідження цієї складової регіонального розвитку є актуальним.

Одним з найбільш обґрунтованих способів оцінки унікальності (специфічності) досліджуваних об'єктів є  $Q$  - модифікація факторного аналізу. Як відомо, за вказаним алгоритмом можна розкласти дисперсію об'єктів на загальну (зумовлену впливом інших об'єктів) і специфічну, яка є відносною оцінкою унікальності кожного об'єкту. Такий підхід зручний і зрозумілий, коли за допомогою факторного аналізу досліджуються особливості конкретної вибіркової сукупності, тобто, коли факторний аналіз використовується як засіб опису певного набору даних. Значно складніше узагальнити результати факторного аналізу до рівня моделі, коли необхідно довести її адекватність певному класу вибірових сукупностей. Крім цього, для отримання надійного результату необхідно мати репрезентативну матрицю вихідних даних з достатньою кількістю параметрів об'єктів.

Інший підхід реалізують численні методи класифікації об'єктів, які дозволяють ідентифікувати схожість об'єктів за певними критеріями (дискримінантний аналіз, кластер – аналіз, групування тощо). Застосування різних критеріїв і алгоритмів класифікації зумовлюють варіабельність розподілу об'єктів, що проявляється у формуванні різної кількості груп і мінливості їх складу.

Всі методи класифікації принципово дають суб'єктивні результати, бо дослідник, виходячи із мети і завдань конкретного дослідження, визначає кількість класів або груп класифікації (власних областей еталонів), критерії класифікації, вирішальні функції та правила, інші властивості алгоритмів класифікації. Внаслідок цього, застосовуючи класифікацію об'єктів за різними критеріями, кожен дослідник отримує такий спектр розподілу об'єктів за групами, який якомога краще ілюструє або доводить справедливості основної гіпотези дослідження. Тому результати класифікації мають статистичний характер і у сукупності відображають певні тенденції подібності або відмінності об'єктів. Згідно з правилом великих чисел вказані тенденції проявляються більш чітко із зростанням числа часткових класифікацій за окремими критеріями. Виходячи з цього, емпірична ймовірність потрапляння, наприклад, об'єктів А і В в одну групу в різних класифікаціях буде характеризувати ступінь подібності (асоційованості) цих об'єктів. Отже, об'єкти з високими значеннями ймовірності групування з іншими об'єктами можна оцінювати як такі, що мають велику

частку загальності і, відповідно, малу частку специфічності (унікальності). Для об'єктів з малими значеннями ймовірності групування висновки будуть протилежними. Враховуючи, що при аналізі однієї вибіркової сукупності кількість часткових класифікацій є постійною, загальність або специфічність об'єктів можна оцінювати за значеннями частот їх групування з іншими об'єктами, що спрощує обробку результатів класифікації.

Таким чином, технологічно обробка результатів часткових класифікацій (групувань) досліджуваних об'єктів зводиться до формування матриці зв'язків, елементами якої є накопичені частоти групування об'єктів за різними класифікаціями. Сума накопичених частот є оцінкою асоційованості (загальності) або специфічності об'єктів.

Пропонований метод було апробовано у дослідженні релігійної сфери Харківської області (Л. Ключко, К. Немець, 2010). Зокрема, первинними об'єктами дослідження є районні соціогеосистеми і обласний центр, для яких зібрані статистичні дані за 7 групами конфесій. Для кластер – аналізу відібрано 35 показників, які характеризують різні сторони суспільного буття регіону. З урахуванням всіх вказаних показників виконано класифікації районних соціогеосистем за наступними критеріями: індекс релігійності, індекс територіальної концентрації, середній радіус впливу, індекс територіальної локалізації, площа ергозони культових споруд, індекс конфесійності, показник локалізації конфесій. Перераховані часткові класифікації доповнені результатами кластер-аналізу. У кінцевому підсумку оброблені результати семи часткових класифікацій.

Класифікація районних соціогеосистем Харківської області за різними критеріями і методиками створює різні варіанти групування. Їх аналіз показує, що деякі райони утворюють більш-менш стійкі асоціації, інші – частіше слабо асоціюються з рештою районів. Для узагальнення за даними для всіх конфесій була розрахована матриця зв'язків, яка містить частоти входження районів у групи за різними варіантами класифікації. Сума частот є опосередкованою оцінкою ступеня асоційованості (загальності) районів. Райони з меншою сумою частот є більш унікальними чи специфічними, бо мають менше схожих ознак з іншими районами (таблиця 3.3).

Як видно з таблиці 3.3, найбільш асоційованими є Барвінківський та Близнюківський райони – частота зв'язків між ними досягає значення 8. Вони частіше всіх входять в одну групу. Барвінківський район часто групується з Коломацьким та Сахновщинським районами. Більш – менш стійкі зв'язки (частота більше 6) спостерігаються між районами: Балаклійський – Ізюмський, Валківський – Нововодолазький, Зачепилівський – Печенізький, Коломацький - Сахновщинський, Куп'янський – Лозівський. Вказані асоціації є найбільш стійкими.

За результатами ранжування районів за сумою частот зв'язків між ними побудовано графік класифікації районів Харківської області за особливостями розвитку релігійної сфери (рис. 3.13).

Матриця зв'язків районів при групуванні за різними критеріями

№ пп	Райони	Номери районів													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Балаклійський	0	2	2	4	1	4	2	4	0	1	3	1	5	7
2	Барвінківський	2	0	8	0	5	1	2	3	4	0	3	0	3	2
3	Близнюківський	2	8	0	0	5	1	2	3	3	0	3	0	3	2
4	Богодухівський	4	0	0	0	0	6	4	3	0	0	3	2	3	4
5	Борівський	1	5	5	0	0	1	2	2	2	1	3	0	2	1
6	Валківський	4	1	1	6	1	0	5	2	1	0	4	2	4	4
7	Великобурлуцький	2	2	2	4	2	5	0	4	2	0	6	2	4	2
8	Вовчанський	4	3	3	3	2	2	4	0	1	0	5	0	5	4
9	Дворічанський	0	4	3	0	2	1	2	1	0	0	2	0	1	0
10	Дергачівський	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	1
11	Зачепилівський	3	3	3	3	3	4	6	5	2	0	0	1	5	3
12	Зміївський	1	0	0	2	0	2	2	0	0	5	1	0	0	1
13	Золочівський	5	3	3	3	2	4	4	5	1	0	5	0	0	5
14	Ізюмський	7	2	2	4	1	4	2	4	0	1	3	1	5	0
15	Кегичівський	2	5	4	1	4	2	3	3	3	1	4	0	3	2
16	Коломацький	1	7	6	0	6	1	2	2	3	1	3	0	2	1
17	Красноградський	6	2	2	5	1	4	2	5	0	0	3	0	5	6
18	Краснокутський	0	1	1	1	1	2	2	0	1	4	1	5	1	0
19	Куп'янський	6	1	1	4	2	4	2	3	0	2	3	1	4	6
20	Лозівський	6	1	1	4	2	4	2	3	0	2	3	1	4	6
21	Нововодолазький	4	1	1	6	1	7	5	2	1	0	4	2	4	4
22	Первомайський	1	1	1	2	1	1	3	4	2	1	3	0	2	1
23	Печенізький	3	3	3	3	3	4	6	5	2	0	7	1	5	3
24	Сахновщинський	1	7	6	0	6	1	2	2	3	1	3	0	2	1
25	м. Харків	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0
26	Харківський	2	2	2	0	1	0	0	2	0	2	1	2	2	2
27	Чугуївський	4	2	2	1	1	1	0	2	0	4	1	4	2	4
28	Шевченківський	3	4	4	1	3	2	4	5	2	0	5	0	5	3
	<b>Сума зв'язків</b>	<b>75</b>	<b>73</b>	<b>66</b>	<b>57</b>	<b>56</b>	<b>68</b>	<b>70</b>	<b>74</b>	<b>34</b>	<b>28</b>	<b>82</b>	<b>32</b>	<b>81</b>	<b>75</b>

№ пп	Райони	Номери районів													
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	Балаклійський	2	1	6	0	6	6	4	1	3	1	0	2	4	3
2	Барвінківський	5	7	2	1	1	1	1	1	3	7	0	2	2	4
3	Близнюківський	4	6	2	1	1	1	1	1	3	6	0	2	2	4
4	Богодухівський	1	0	5	1	4	4	6	2	3	0	0	0	1	1
5	Борівський	4	6	1	1	2	2	1	1	3	6	0	1	1	3
6	Валківський	2	1	4	2	4	4	7	1	4	1	0	0	1	2
7	Великобурлуцький	3	2	2	2	2	2	5	3	6	2	0	0	0	4
8	Вовчанський	3	2	5	0	3	3	2	4	5	2	0	2	2	5
9	Дворічанський	3	3	0	1	0	0	1	2	2	3	1	0	0	2
10	Дергачівський	1	1	0	4	2	2	0	1	0	1	2	2	4	0
11	Зачепилівський	4	3	3	1	3	3	4	3	7	3	0	1	1	5
12	Зміївський	0	0	0	5	1	1	2	0	1	0	2	2	4	0
13	Золочівський	3	2	5	1	4	4	4	2	5	2	0	2	2	5
14	Ізюмський	2	1	6	0	6	6	4	1	3	1	0	2	4	3
15	Кегичівський	0	5	2	1	3	3	2	3	4	5	0	1	1	5
16	Коломацький	5	0	1	1	2	2	1	1	3	7	0	1	1	3
17	Красноградський	2	1	0	0	5	5	4	2	3	1	0	2	3	3
18	Краснокутський	1	1	0	0	0	0	2	0	1	1	2	2	3	1
19	Куп'янський	3	2	5	0	0	7	4	1	3	2	0	1	3	2
20	Лозівський	3	2	5	0	7	0	4	1	3	2	0	1	3	2
21	Нововодолазький	2	1	4	2	4	4	0	1	4	1	0	0	1	2
22	Первомайський	3	1	2	0	1	1	1	0	3	1	0	0	0	4
23	Печенізький	4	3	3	1	3	3	4	3	0	3	0	1	1	5
24	Сахновщинський	5	7	1	1	2	2	1	1	3	0	0	1	1	3
25	м. Харків	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
26	Харківський	1	1	2	2	1	1	0	0	1	1	2	0	4	2
27	Чугуївський	1	1	3	3	3	3	1	0	1	1	2	4	0	2
28	Шевченківський	5	3	3	1	2	2	2	4	5	3	0	2	2	0
	<b>Сума зв'язків</b>	<b>72</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>34</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>68</b>	<b>40</b>	<b>82</b>	<b>63</b>	<b>9</b>	<b>36</b>	<b>53</b>	<b>75</b>



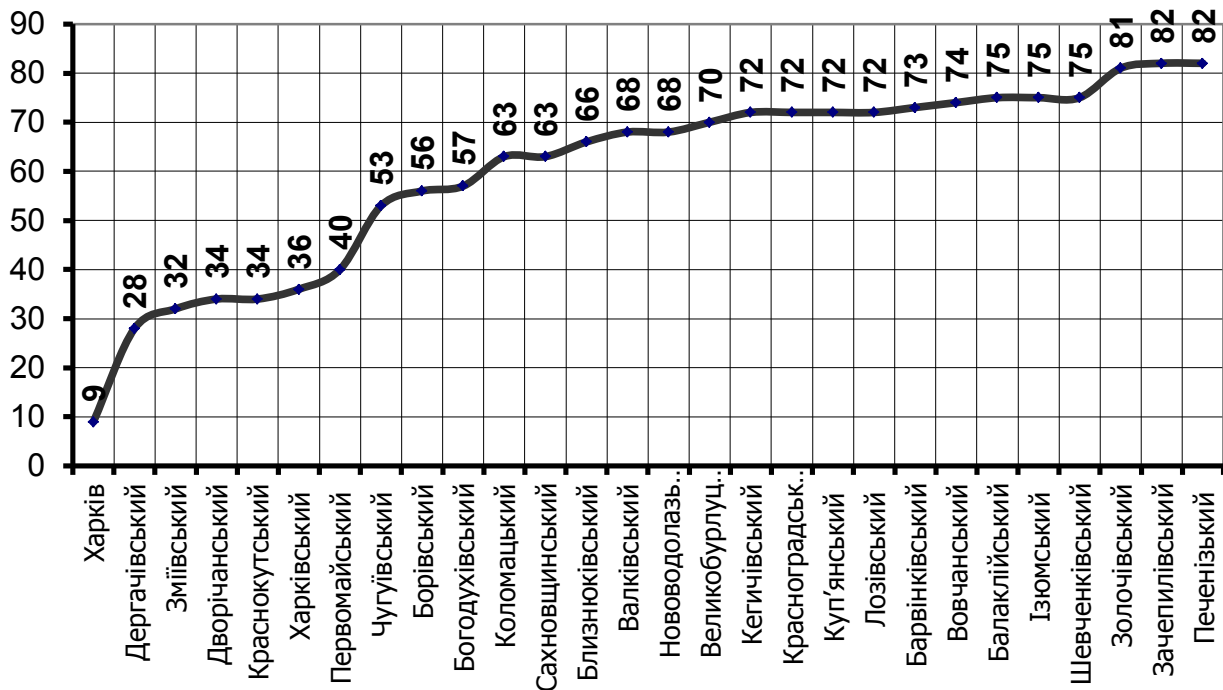


Рис. 3.13 Ранжування районів за сумою частот зв'язків при групуванні

Найбільш унікальним є обласний центр, який чітко вирізняється серед інших об'єктів групування найменшою частотою зв'язків (9), далі йде група районів з відносно малою частотою зв'язків (28 – 40), серед яких Дергачівський, Зміївський, Дворічанський, Краснокутський, Харківський та Первомайський райони. Наступна група районів має більші частоти зв'язків – від 53 до 68. І найменш специфічними є райони з частотами зв'язків від 70 до 82.

Семантичний аналіз розвитку релігійної сфери об'єктів дослідження повністю узгоджується з результатами статистичної оцінки їх специфічності.

Отже, описаний метод статистичної оцінки специфічності або асоційованості суспільно – географічних об'єктів є ефективним засобом обробки результатів часткових класифікацій об'єктів за різними критеріями і методиками. Узагальнення групування об'єктів розкриває якісно нові можливості аналізу зв'язків між об'єктами, інтерпретації результатів групування з нових позицій.

#### *Моделювання траєкторії розвитку суспільно-географічних об'єктів*

Складність, різномасштабність і багатоплановість процесів у суспільстві і природі, а також у їхній взаємодії, вже давно потребують нових наукових підходів до їх вивчення. Це стало зрозумілим ще у XX ст., коли зародилася синергетика - наука про взаємодію і саморозвиток складних систем. Синергетичний підхід на початку XXI ст. став основою синергетичної парадигми, яка швидко впроваджується у різні галузі науки і на сьогодні є найбільш прогресивною. У суспільно – географічних дослідженнях нова парадигма вимагає всебічного розгляду об'єкту з урахуванням якомога більшої кількості його особливостей. Враховуючи, що суспільно – геогра-

фічний процес за свою суттю є надзвичайно складним, бо протікає у суттєво гетерогенних соціогеосистемах, до складу яких входять природні, соціальні і господарські підсистеми з різною структурою, механізмами функціонування, системами цілей тощо, саме синергетичний підхід є адекватним такому різноманіттю організації соціогеосистем, бо поєднує особливості географічного підходу (комплексність і орієнтація на просторовий аналіз) із сучасною науковою парадигмою. Складність і непередбачуваність суспільно – географічних об'єктів, зумовлені зростаючим переважанням ролі соціальних чинників у розвитку соціогеосистем, наповнюють суспільно – географічне дослідження новим змістом і новими реаліями, які, власне, і визначають провідну роль суспільної географії у перспективі. Зокрема, мова йде про те, що методи моделювання, які технологічно реалізують ідеї синергетики, у поєднанні з сучасними інформаційними технологіями дають можливість створювати принципово нові наукові об'єкти – моделі на принципах їхньої концептуальної відповідності складності досліджуваних суспільно – географічних об'єктів.

Звичайно, кожна модель є лише певним наближенням до об'єкту – оригіналу, але результат моделювання визначається концепцією моделі, зокрема, її структурними і функціональними особливостями, які повинні відображати відповідні характеристики оригіналу. З одного боку, повнота відображення оригіналу на моделі залежить від кількості діючих факторів, які враховуються при моделюванні. З іншого – збільшення вимірності простору моделювання (зростання кількості діючих факторів) відповідає вимогам синергетичного підходу. Отже, це є одним із реальних шляхів створення принципово нової концепції моделювання суспільно – географічного процесу в інформаційно – суспільно - географічному просторі (К. Немець із співавторами, 2010 та інші). Інший шлях підвищення точності та надійності моделей полягає в уточненні опису взаємовпливу діючих факторів на суспільно – географічний процес. Так, з урахуванням нелінійності реального світу (що теж впливає з синергетичної теорії) зрозуміло, що лінійні моделі є лише деяким початковим наближенням до більш точного опису суспільно – географічного процесу. Таким чином, репрезентативність моделі залежить від методології дослідження і технологічних можливостей, які постійно вдосконалюються і підвищують потенціал дослідження.

Зазначені вище методологічні проблеми моделювання суспільно – географічного процесу досить яскраво проявляються у дослідженнях регіональних соціогеосистем, як цілісних самодостатніх об'єктів з відповідним комплексом ознак. При такій постановці дослідження часто виникає потреба у класифікації або групуванні соціогеосистем для з'ясування їх подібності і відмінностей. Так, наприклад, для України проблеми регіонального розвитку є ключовими, тому величезне значення має з'ясування регіональних відмінностей соціально – географічного процесу, що дасть можливість знайти оптимальні шляхи розвитку регіонів. При цьому, як показує досвід регіональних досліджень, на перший план виходить просторовий аналіз різних складових соціально – географічного процесу, що є характерним саме для

суспільно – географічного підходу. Отже, розробка нових підходів до моделювання соціогеопроецсу і розширення арсеналу методів просторового аналізу є актуальною проблемою суспільної географії в методологічному і прикладному значенні.

Методологія, методи просторового суспільно – географічного аналізу та моделювання соціогеопроецсу досить детально описані у численних роботах вітчизняних вчених. На наш погляд, перспективним є метод аналізу траєкторії розвитку соціогеосистем у нормованому БОП, вперше описаний у роботі К. Нємця із співавторами (2010) і розвинений та уточнений у подальших роботах (К. Немець, 2011 та інші). Підхід, реалізований у даному методі, а саме – розрахунок параметрів траєкторії руху регіональних соціогеосистем у нормованому БОП, виявився зручним для моделювання різних складових соціогеопроецсу.

Траєкторія руху будь – якого об'єкту визначається двома множинами показників – напрямку руху і лінійних характеристик, наприклад, відстані, пройденої об'єктом за певний проміжок часу. Перша множина показників траєкторії включає косинуси кутів, утворених відрізком траєкторії даного об'єкту з траєкторіями інших об'єктів, або певними характерними напрямками, наприклад, середньою, оптимальною або проектною траєкторією. За показниками напрямку руху можна оцінювати ефективність функціонування окремих підсистем у складі більш загальної соціогеосистеми - із зменшенням кута між траєкторіями підсистеми і соціогеосистеми узгодженість і, відповідно, "корисність" функціонування підсистеми зростає. Таким же чином можна оцінювати узгодженість руху (функціонування) підсистем – зростання косинуса кута між їхніми траєкторіями свідчить про зближення траєкторій, що є незаперечним доказом подібності розвитку підсистем.

Представляючи нормований БОП у вигляді гіперкубу, слід нагадати, що початком координат є точка  $\{0, 0, 0, \dots, 0\}$ , яка розглядається як *точка мінімального розвитку*, а кінцевою точкою - точка з координатами  $\{1, 1, 1, \dots, 1\}$ , яка відповідно розглядається як *точка максимального розвитку*. Очевидно, діагональ гіперкубу, яка з'єднує ці протилежні точки, може розглядатися, як найкоротший, найефективніший шлях розвитку, або як ідеальна траєкторія розвитку, відносно якої можна оцінювати відхилення реальних траєкторій соціогеосистем. У подальшому викладенні ця траєкторія називається оптимальною.

Вектор руху будь – якого об'єкту можна оцінити двома основними кількісними показниками: кутовим, як напрям руху, і лінійним, як швидкість руху. Це дозволяє виконувати різні порівняння об'єктів (соціогеосистем) за цими показниками і робити відповідні висновки. Наприклад, зменшення кута між траєкторіями об'єктів свідчить про більшу узгодженість (подібність) їх розвитку, різниця швидкості руху відображає відносні темпи розвитку тощо. Отже, маючи кількісні параметри напрямку і швидкості руху соціогеосистем можна визначати різні їхні характеристики у сукупності в залежності від мети і завдань дослідження.

Спочатку розглянемо критерій напряму руху, показником якого є косинус кута між траєкторіями. Напрямок реальної траєкторії повинен визначатися відносно певної базової траєкторії (наприклад, ідеальної траєкторії розвитку). Косинус можна визначити для  $j$  – того об'єкту за наступною залежністю:

$$\cos \alpha_j = \frac{\sum_{i=1}^N (K_{Tr,i,k} - K_{Tr,i,0}) * (K_{j,i,k} - K_{j,i,0})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (K_{Tr,i,k} - K_{Tr,i,0})^2} * \sqrt{\sum_{i=1}^N (K_{j,i,k} - K_{j,i,0})^2}} \quad (3.11)$$

де  $K_{Tr,i,k}$  та  $K_{Tr,i,0}$  –  $i$  – та координата кінцевої і початкової точки вектора базової траєкторії;

$K_{j,i,k}$  – та  $K_{j,i,0}$  –  $i$  – та координата кінцевої і початкової точки вектора реальної траєкторії.

В регіональних дослідженнях за допомогою формули (3.11), наприклад, можна визначати косинус кута між траєкторіями руху окремих районних соціогеосистем у БОП, між середньою статистичною траєкторією та частковими траєкторіями окремих соціогеосистем, між середніми траєкторіями груп соціогеосистем тощо. Критерієм узгодженості траєкторій руху соціогеосистем у БОП є знак функції косинуса: при  $\cos \alpha < 0$  вектор руху направлений в протилежний бік. Це дає можливість визначити узгодженість траєкторій районних соціогеосистем між собою, з середньою статистичною траєкторією та ідеальною траєкторією розвитку. Очевидно, цей критерій є важливим при узгодженні і плануванні траєкторій розвитку районних соціогеосистем.

Друга множина показників представлена різними лінійними характеристиками траєкторії – відстанями у багатовимірному просторі, які характеризують шлях, пройдений об'єктом за певний проміжок часу, або віддалення поточної точки траєкторії (у даний момент часу) від характерних точок простору – початку координат, середньої точки соціогеосистеми чи точки максимального розвитку (Л. Немець, 2003 та інші). В залежності від мети дослідження можна визначати наступні лінійні показники траєкторії:

- шлях, пройдений соціогеосистемою у БОП ( $\Delta L$ ), – визначається як евклідова відстань між точками траєкторії на суміжні моменти часу і є динамічною характеристикою траєкторії, бо його довжина свідчить про інтенсивність руху соціогеосистеми;

- швидкість руху, яка визначається як відношення довжини пройденого шляху до проміжку часу між суміжними розрахунковими моментами ( $\Delta L / \Delta t$ );

- віддаленість поточної точки траєкторії від точки мінімального розвитку (початку координат) – ( $L_0$ ), яка є оцінкою ефективності руху соціогеосистеми – більш ефективна соціогеосистема за рівний проміжок часу більше віддаляється від стартової позиції;

- відстань від поточної точки траєкторії до точки максимального розвитку (кінцевої точки) -  $L_1$  - характеризує ефективність руху соціогеосистеми – більш ефективна соціогеосистема раніше досягне або найбільше наблизиться до найвищого показника;

- різниця шляху, що залишилося пройти до точки максимального розвитку ( $L_1$ ), і пройденого шляху ( $L_0$ ), що дає уявлення про темпи руху соціогеосистеми у багатовимірному просторі – зменшення цього показника свідчить про більш швидкий рух соціогеосистеми;

- коефіцієнт прогресу - співвідношення  $L_0/L_1$ , яке у нормованому БОП також є відносною оцінкою ефективності розвитку соціогеосистеми, бо зростання цього показника свідчить про більш швидкий прогрес даної соціогеосистеми.

На наш погляд перспективним є аналіз проєкцій векторів руху соціогеосистем на головну діагональ гіперкубу нормованого БОП, що дає безпосередню кількісну оцінку динаміки їх розвитку.

Критерій швидкості руху СГС у багатовимірному ознаковому просторі дає можливість аналізувати лінійні характеристики їхніх траєкторій, наприклад, пройдений шлях за певний час, відстань від поточної точки до точки старту і до точки максимального розвитку, швидкість руху, характерні співвідношення траєкторій тощо.

Шлях, пройдений даною СГС за певний проміжок часу, можна визначити як евклідову відстань між двома послідовними у часі точками траєкторії:

$$L = \sqrt{\sum_{i=1}^N (X_i^t - X_i^{t+\Delta t})^2} \quad (3.12)$$

де  $X_i^t$ ,  $X_i^{t+\Delta t}$  – та координата простору відповідно у моменти часу  $t$  і  $t+\Delta t$  (початкова і кінцева точки відрізка траєкторії соціогеосистеми);

$N$  – вимірність простору.

Сумарний шлях, пройдений соціогеосистемою у БОП можна визначити як суму евклідових відстаней між всіма послідовними точками її траєкторії:

$$P_{int} = \sum_{j=1}^{Mt} L_j \quad (3.13)$$

де  $L_j$  – евклідова відстань, пройдена соціогеосистемою на  $j$  – му відрізка траєкторії;

$Mt$  – кількість розрахункових моментів часу.

Знаючи час  $T$ , за який пройдена сумарна відстань  $P_{int}$ , можна визначити середню швидкість руху СГС:

$$V_t = P_{int} / T \quad (3.14)$$

Швидкість руху СГС у багатовимірному ознаковому просторі характеризує динамічність (темпи) її розвитку.

При визначенні сумарного шляху необхідно враховувати також напрям руху, для цього доцільно проєктувати сумарний шлях (або його складові) на ідеальну або

контрольну траєкторію руху  $P_{int,pr}$ . Відповідно до цього можна визначити продуктивну (ефективну) швидкість руху соціогеосистеми:

$$V_{tef} = P_{int,pr}/T \quad (3.15)$$

Таким чином, моделювання траєкторії розвитку соціогеосистеми полягає у визначенні у кожній розрахунковій точці траєкторії соціогеосистеми та її підсистем векторів їх руху у багатовимірному просторі (його компоненти – косинус кута і швидкість руху). Доповнюючи вектори траєкторії вказаними вище показниками, можна визначити відмінності підсистем між собою і ефективність їх функціонування у складі соціогеосистеми.

Для демонстрації описаного методу моделювання траєкторії розвитку соціогеосистеми наводяться три приклади. У першому прикладі об'єктом дослідження вибрані національна соціогеосистема і її підсистеми – регіональні соціогеосистеми. Для аналізу використані статистичні дані Держкомстату України з 2000 по 2007 рр. - було відібрано 44 показники стану національної і регіональних соціогеосистем, які характеризують різні складові суспільно – географічного процесу: соціальну, виробництво сільськогосподарської продукції і ТНС, економічну та фінансову, зв'язок, транспорт, охорону здоров'я, освіту тощо. Міста республіканського підпорядкування Київ і Севастополь не враховувались, бо по ним не визначалися деякі показники (наприклад, виробництво сільськогосподарської продукції). Нормування показників здійснювалося розрахунком наскрізних індексів за весь досліджуваний період за методикою, описаною вище. При цьому окремо розраховувалися індекси для сукупності регіональних соціогеосистем і для національної соціогеосистеми. Отримані шкали всіх показників змінюються в інтервалі від 0 до 1, що становить базис 44 – вимірного нормованого простору. Розрахункові моменти часу відповідають 31 грудня кожного року, а розрахункові проміжки часу – одному року.

### *Дослідження напрямку руху соціогеосистем*

При моделювання напрямку руху соціогеосистем розглядалися наступні траєкторії:

1. Оптимальна траєкторія, яка відповідає головній діагоналі нормованого простору – гіперкубу і проходить з точки початку координат (0,0,0.....0) до точки максимального розвитку (1,1,1.....1). Ця траєкторія є ідеальною (теоретичною) для успішного розвитку соціогеосистем і відносно неї можна визначати відхилення траєкторій всіх соціогеосистем, у тому числі і національної.

2. Траєкторія розвитку національної соціогеосистеми, яка на кожний розрахунковий момент часу визначається за фактичними даними. Відносно неї визначалися відхилення траєкторій регіональних соціогеосистем і оцінювалася їхня ефективність. Відхилення цієї траєкторії від оптимальної є оцінкою невикористаних можливостей розвитку національної соціогеосистеми.

3. Середня траєкторія розвитку регіональних соціогеосистем, яка визначається за середніми для їх сукупності розрахунковими точками. Теоретично ця траєкторія повинна бути близькою до траєкторії розвитку національної соціогеосистеми, але, як показали розрахунки, вони у деяких випадках значимо відрізняються за напрямком. Середня траєкторія використовувалась для оцінки узгодженості траєкторій регіональних соціогеосистем, як певний еталон.

4. Траєкторії розвитку регіональних соціогеосистем, які визначалися за фактичними даними і слугували об'єктом для порівняльного аналізу. Їх послідовний аналіз для пар регіонів дозволив з'ясувати схожість та відмінності у регіональному розвитку. Внаслідок того, що отримані матриці узгодженості регіональних траєкторій занадто великі і їх важко навести у межах монографії, в таблицях показані суми косинусів за весь розрахунковий період. Більша сума свідчить про те, що дана регіональна соціогеосистема найкраще узгоджена з іншими, тобто, її траєкторія за весь період (2000 – 2007 рр.) найкраще співпадає з траєкторіями інших регіональних соціогеосистем. Крім цього, в таблицях наведені відхилення косинусів кутів від середньої (національної) траєкторії.

В таблиці 3.4 наведені косинуси кутів регіональних траєкторій відносно оптимальної траєкторії, а також відхилення регіональних показників від середнього косинуса по всій сукупності регіонів. Перший показник характеризує узгодженість регіональних траєкторій за напрямком з оптимальною, а другий показує, які з регіонів ближче (позитивні відхилення) до оптимальної траєкторії.

Таблиця 3.4

Характеристики узгодженості траєкторій розвитку соціогеосистем  
з оптимальною траєкторією

Область	К о с и н у с   к у т а   м і ж   т р а є к т о р і я м и								
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	серед	від-хил
АР Крим	-0.13	-0.01	0.20	-0.08	0.49	0.14	0.51	0.16	-0.09
Вінницька	0.27	0.38	0.15	0.23	0.25	0.39	0.25	0.28	0.03
Волинська	0.39	0.22	0.16	0.60	0.20	0.45	0.45	0.35	0.10
Дніпропетровська	0.31	0.37	0.00	0.22	0.56	0.36	0.18	0.28	0.04
Донецька	0.35	0.23	-0.27	0.48	0.42	0.09	0.11	0.20	-0.05
Житомирська	0.17	0.43	0.16	0.58	0.27	0.34	0.32	0.32	0.08
Закарпатська	0.14	0.13	0.53	0.32	0.04	0.43	0.30	0.27	0.02
Запорізька	0.14	0.20	0.02	0.35	0.33	0.21	-0.03	0.17	-0.08
Івано-Франківська	0.30	0.31	0.33	0.41	-0.03	0.49	0.24	0.29	0.04
Київська	0.19	0.55	0.05	0.42	0.46	0.24	0.39	0.33	0.08
Кіровоградська	0.28	0.12	0.00	0.22	0.13	0.09	0.01	0.12	-0.13
Луганська	0.36	0.39	-0.02	0.44	0.45	0.30	0.27	0.31	0.06

Львівська	0.02	0.41	0.16	0.31	0.27	0.36	0.34	0.27	0.02
Миколаївська	0.34	0.29	-0.06	0.33	0.22	0.40	-0.09	0.20	-0.04
Одеська	0.21	0.33	-0.02	0.37	0.05	0.11	-0.02	0.15	-0.10
Полтавська	0.23	0.14	0.02	0.35	0.39	0.51	0.32	0.28	0.03
Рівненська	0.22	0.45	0.36	0.48	0.00	0.51	0.34	0.34	0.09
Сумська	0.36	0.33	0.13	0.22	-0.07	0.29	0.23	0.21	-0.03
Тернопільська	0.13	0.22	0.14	0.08	0.29	0.33	0.52	0.25	0.00
Харківська	0.50	0.28	0.06	0.38	0.42	0.22	0.27	0.30	0.06
Херсонська	0.21	-0.01	-0.07	0.39	0.30	0.21	0.13	0.17	-0.08
Хмельницька	0.31	0.22	0.02	0.31	0.10	0.08	0.45	0.21	-0.04
Черкаська	0.18	0.15	0.08	0.28	0.37	0.51	0.08	0.24	-0.01
Чернівецька	0.24	-0.04	0.29	0.15	0.14	0.35	0.42	0.22	-0.03
Чернігівська	0.36	0.32	0.16	0.37	0.06	0.35	0.25	0.27	0.02
<b>Україна</b>	<b>0.17</b>	<b>0.41</b>	<b>-0.06</b>	<b>0.39</b>	<b>0.49</b>	<b>0.29</b>	<b>0.24</b>	<b>0.28</b>	<b>0.25</b>

Як видно з таблиці 3.4, в цілому значення косинусів невеликі, що свідчить про значні відхилення регіональних траєкторій від оптимальної. Це характерно також і для національної траєкторії. Крім цього, для деяких регіонів в окремі розрахункові моменти характерні від'ємні значення косинусів, що символізує протилежний відносно оптимального напрямку розвитку. З аналізу таблиці випливає, що найкраще узгоджені з оптимальною траєкторією Волинської, Житомирської, Київської, Луганської, Рівненської і Харківської областей. Крім них, позитивні відхилення від середнього косинусу мають: Вінницька, Дніпропетровська, Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Полтавська та Чернігівська області. В таблиці 3.5 наведені суми косинусів кутів між траєкторіями розвитку регіонів.

З таблиці 3.5 видно, що регіони суттєво відрізняються за ступенем узгодженості їх траєкторій. Найбільші суми косинусів кутів між траєкторіями мають Дніпропетровська, Запорізька, Миколаївська, Полтавська, Харківська, Херсонська, Черкаська та Чернігівська області, що можна розцінювати, як найкращу узгодженість їхніх траєкторій з усіма регіонами. За цими показниками найгірше з іншими регіонами узгоджені траєкторії Закарпатської і Хмельницької областей. В таблиці 3 наведені відхилення траєкторій регіональних соціогеосистем від середньої (національної) траєкторії.



## Характеристики узгодження траєкторій регіональних соціогеосистем

Область	Сума косинусів кутів між траєкторіями регіональних соціогеосистем							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	середн.
АР Крим	5,85	6,01	7,35	6,49	8,55	9,61	12,15	8,00
Вінницька	11,61	4,11	10,06	9,83	9,03	11,82	13,43	9,98
Волинська	11,01	1,34	7,47	11,65	12,04	12,35	12,92	9,82
Дніпропетровська	12,61	3,92	10,51	12,55	9,54	11,37	13,25	10,53
Донецька	12,29	8,21	4,71	10,42	7,99	8,67	13,22	9,36
Житомирська	8,54	5,35	8,23	11,58	11,78	10,16	10,67	9,47
Закарпатська	6,82	5,80	5,26	8,68	8,41	9,58	10,36	7,84
Запорізька	9,92	6,27	10,69	11,64	9,98	9,35	12,44	10,04
Івано-Франківська	8,96	6,03	6,32	9,49	11,02	10,02	13,23	9,29
Київська	4,93	6,47	7,18	8,85	7,99	9,32	12,68	8,20
Кіровоградська	8,76	6,25	10,37	11,76	11,17	8,38	9,63	9,47
Луганська	11,78	6,06	8,59	8,43	10,12	8,04	14,10	9,59
Львівська	7,61	5,30	7,46	8,27	7,94	10,59	13,60	8,68
Миколаївська	11,44	7,07	7,71	13,20	8,95	12,39	10,28	10,15
Одеська	10,27	8,02	9,19	13,21	4,02	8,76	10,70	9,17
Полтавська	7,67	4,28	9,59	13,03	11,61	11,91	12,89	10,14
Рівненська	7,55	4,23	7,39	11,27	10,92	11,43	12,29	9,30
Сумська	11,53	5,79	7,20	8,84	10,24	7,06	11,34	8,86
Тернопільська	8,78	7,39	8,60	7,78	3,54	11,08	11,36	8,36
Харківська	11,84	8,88	9,45	12,91	9,49	10,04	12,50	10,73
Херсонська	11,80	4,39	11,17	10,96	11,59	11,00	11,97	10,41
Хмельницька	9,31	4,64	10,00	7,65	7,77	6,20	9,37	7,85
Черкаська	12,30	2,85	11,29	11,81	9,02	12,30	12,03	10,23
Чернівецька	7,73	2,72	6,56	6,26	11,17	11,47	10,33	8,03
Чернігівська	11,67	7,15	7,03	13,73	10,64	8,65	13,38	10,32
<b>Україна</b>	<b>12,62</b>	<b>8,78</b>	<b>10,85</b>	<b>14,19</b>	<b>11,28</b>	<b>12,34</b>	<b>14,34</b>	<b>12,06</b>

Характеристики відхилень траєкторій соціогеосистем  
від середнього відхилення

Область	Різниця суми косинусів кутів траєкторій соціогеосистем від середньої							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	серед.
АР Крим	-3,85	0,47	-1,05	-3,92	-0,83	-0,45	0,14	-1,36
Вінницька	1,90	-1,43	4,69	-0,58	-0,35	1,76	1,43	0,63
Волинська	1,31	-4,20	-0,91	1,24	2,66	2,29	0,92	0,47
Дніпропетровська	2,90	-1,62	2,13	2,14	0,15	1,31	1,25	1,18
Донецька	2,59	2,67	-3,67	0,01	-1,39	-1,39	1,22	0,01
Житомирська	-1,16	-0,19	-0,14	1,165	2,40	0,09	-1,33	0,19
Закарпатська	-2,88	0,26	-3,12	-1,74	-0,97	-0,49	-1,64	-1,51
Запорізька	0,22	0,73	2,32	1,23	0,60	-0,72	0,43	0,69
Івано-Франківська	-0,74	0,49	-2,05	-0,92	1,64	-0,04	1,22	-0,06
Київська	-4,77	0,93	-1,19	-1,56	-1,39	-0,74	0,68	-1,15
Кіровоградська	-0,94	0,71	2,00	1,34	1,79	-1,69	-2,38	0,12
Луганська	2,08	0,52	0,21	-1,99	0,74	-2,02	2,09	0,23
Львівська	-2,10	-0,24	-0,91	-2,14	-1,44	0,53	1,59	-0,67
Миколаївська	1,74	1,53	-0,66	2,79	-0,43	2,33	-1,73	0,80
Одеська	0,57	2,48	0,82	2,80	-5,36	-1,31	-1,31	-0,19
Полтавська	-2,03	-1,26	1,22	2,61	2,23	1,84	0,89	0,78
Рівненська	-2,15	-1,31	-0,98	0,86	1,54	1,37	0,29	-0,05
Сумська	1,83	0,25	-1,18	-1,57	0,86	-3,00	-0,66	-0,50
Тернопільська	-0,93	1,84	0,22	-2,64	-5,84	1,02	-0,65	-1,00
Харківська	2,13	3,34	1,07	2,50	0,10	-0,02	0,50	1,37
Херсонська	2,10	-1,15	2,79	0,55	2,21	0,94	-0,03	1,06
Хмельницька	-0,40	-0,90	1,63	-2,76	-1,61	-3,86	-2,63	-1,50
Черкаська	2,59	-2,69	2,92	1,40	-0,36	2,24	0,02	0,87
Чернівецька	-1,98	-2,82	-1,81	-4,15	1,79	1,41	-1,68	-1,32
Чернігівська	1,69	1,61	-1,34	3,32	1,26	-1,41	1,37	0,97

Наведені в таблиці 3.6 дані показують, що найбільші позитивні відхилення від середнього відхилення за весь період мають траєкторії Дніпропетровської, Харківської та Херсонської областей, дещо менші – Вінницької, Волинської, Донецької, Житомирської, Запорізької, Кіровоградської, Луганської, Миколаївської, Полтавської, Черкаської та Чернігівської областей. Розраховані для пар регіонів параметри

узгодження траєкторій в цілому мають тенденцію до мінливості у великому діапазоні. На рисунках 3.14 і 3.15 для прикладу наведені графіки змін косинусу кутів між регіональними траєкторіями для Львівської і Харківської областей на 2001, 2004 і 2007 роки. На них наочно відображена динаміка параметрів узгодженості траєкторій регіональних соціогеосистем.

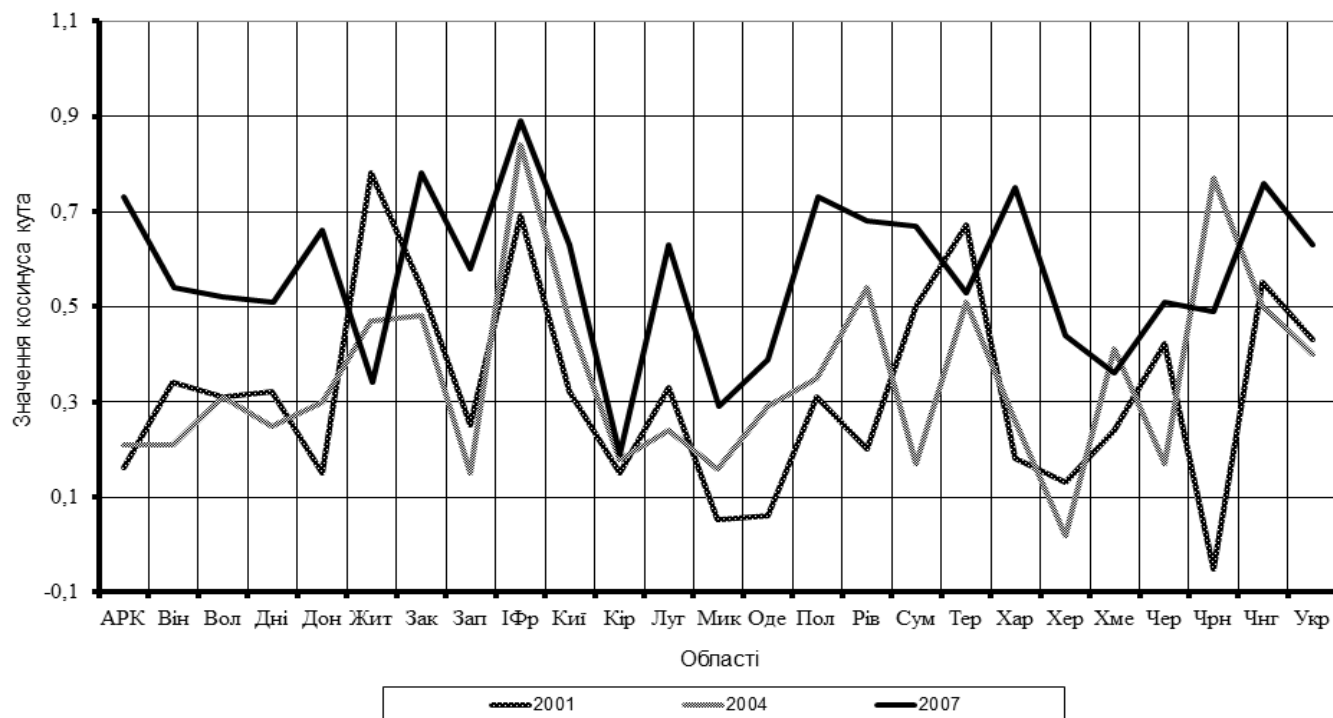


Рис. 3.14. Графік співвідношення з регіональними траєкторіями для Львівської області

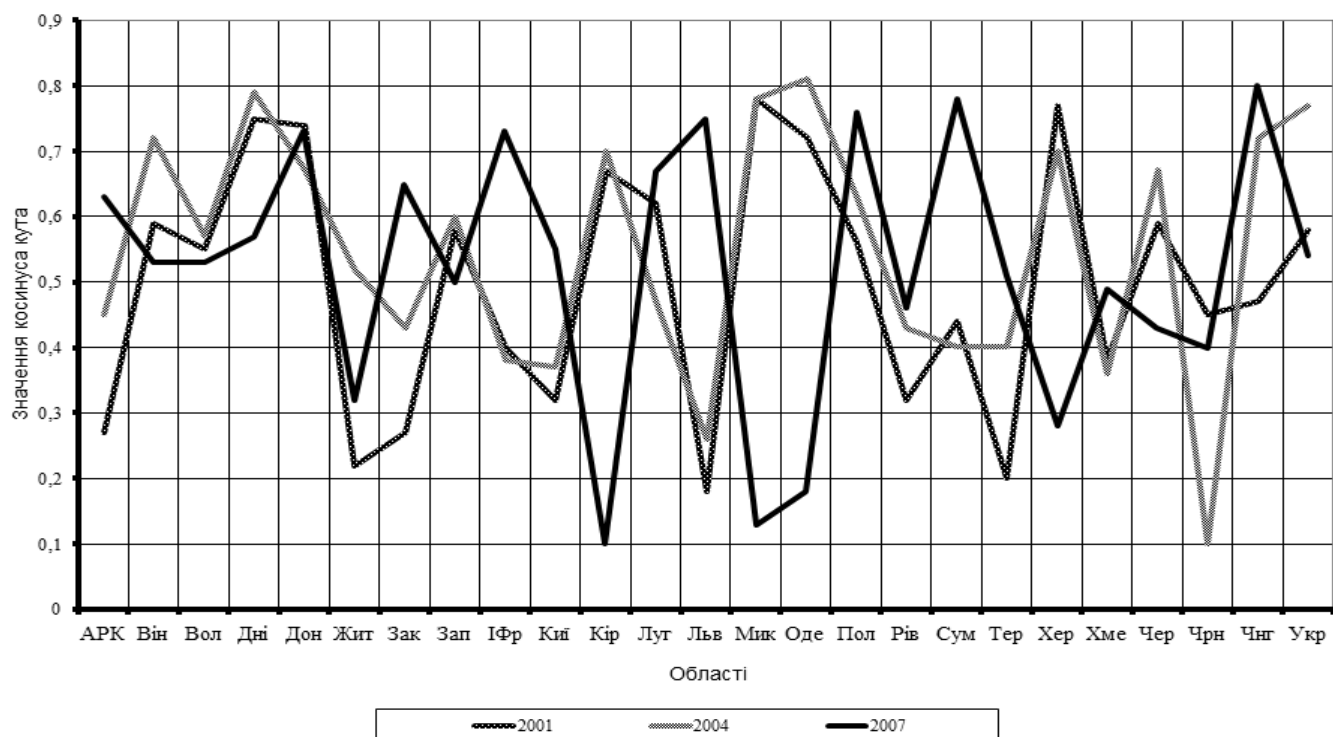


Рис. 3.15. Графік співвідношення з регіональними траєкторіями для Харківської області

Так, наприклад, для Львівської області стабільно високою є узгодженість з траєкторією Івано-Франківської області, і стабільно низькою – з траєкторією Кіровоградської області. З графіку видно, що у 2007 році різко зростає узгодженість з траєкторією Харківської області. Для Харківської області характерний досить високий ступінь стабільної узгодженості з траєкторіями Волинської, Дніпропетровської, Донецької, Запорізької, Рівненської і Хмельницької областей. На кінець розрахункового періоду різко зменшується узгодженість траєкторій Кіровоградської, Миколаївської Одеської та Херсонської областей.

Таким чином, інформація, яку дає моделювання напрямку траєкторії розвитку соціогеосистем, привертає увагу до деяких особливостей розвитку суспільно – географічного процесу і заслуговує більш детального аналізу.

### *Дослідження лінійних характеристик траєкторій розвитку соціогеосистем*

При дослідженні лінійних параметрів траєкторій розвитку соціогеосистем розглядалися такі показники, як пройдений соціогеосистемою за розрахунковий проміжок часу шлях, швидкість руху, віддаленість від початку координат і точки максимального розвитку і співвідношення вказаних параметрів.

У таблиці 3.7 наведені дані про пройдений соціогеосистемами шлях ( $\Delta L$ ) за розрахункові періоди часу.

Таблиця 3.7

#### Шлях, пройдений соціогеосистемами за розрахункові періоди часу

Область	Шлях ( $\Delta L$ ), пройдений соціогеосистемами							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	середн.
АР Крим	0,769	0,427	0,675	0,716	0,371	0,535	0,685	0,597
Вінницька	0,428	0,262	0,800	0,620	0,494	0,462	0,565	0,519
Волинська	0,354	0,320	0,447	0,234	0,371	0,420	0,354	0,357
Дніпропетровська	0,767	0,905	0,773	0,759	0,671	0,699	0,884	0,780
Донецька	0,736	0,537	1,236	0,745	0,862	0,968	0,827	0,844
Житомирська	0,486	0,292	0,423	0,430	0,348	0,422	0,447	0,407
Закарпатська	0,353	0,264	0,242	0,287	0,615	0,460	0,492	0,387
Запорізька	0,833	0,552	0,522	0,658	0,713	0,519	0,926	0,675
Івано-Франківська	0,310	0,533	0,165	0,349	0,476	0,426	0,541	0,400
Київська	0,540	0,449	0,856	0,913	0,545	0,830	1,114	0,749
Кіровоградська	0,620	0,367	0,538	0,658	0,496	0,442	0,657	0,540
Луганська	0,531	0,399	0,390	0,549	0,503	0,496	0,614	0,497
Львівська	0,536	0,657	0,334	0,579	0,548	0,490	0,705	0,550
Миколаївська	0,724	0,397	0,611	0,684	0,457	0,358	0,727	0,565
Одеська	0,674	0,564	0,726	0,960	0,850	0,970	1,173	0,845
Полтавська	0,593	0,446	0,494	0,712	0,521	0,539	0,582	0,555
Рівненська	0,420	0,232	0,441	0,398	0,404	0,461	0,474	0,404

Сумська	0,390	0,243	0,283	0,437	0,449	0,559	0,452	0,402
Тернопільська	0,351	0,316	0,282	0,367	0,373	0,429	0,367	0,355
Харківська	0,606	0,621	0,700	0,568	0,476	0,814	0,796	0,654
Херсонська	0,457	0,432	0,455	0,607	0,490	0,500	0,586	0,504
Хмельницька	0,394	0,264	0,532	0,586	0,309	0,533	0,446	0,438
Черкаська	0,355	0,246	0,331	0,627	0,429	0,440	0,588	0,431
Чернівецька	0,210	0,356	0,476	0,492	0,382	0,315	0,502	0,390
Чернігівська	0,386	0,221	0,326	0,364	0,376	0,510	0,434	0,374
<b>Україна</b>	<b>2,046</b>	<b>1,567</b>	<b>2,376</b>	<b>2,070</b>	<b>1,400</b>	<b>1,879</b>	<b>2,111</b>	<b>1,921</b>

Наведені дані свідчать про різну інтенсивність руху соціогеосистем у нормованому БОП. Так, найвища швидкість руху (найшвидший розвиток) характерна для Донецької області у 2004 р., Київської та Одеської областей у 2007 р. Найменша швидкість руху показана Івано-Франківською областю у 2004 р., Чернівецькою областю у 2001 р., Чернігівською областю у 2002 р. Майже для всіх регіонів характерне зростання швидкості руху у 2006 – 2007 рр. Для України цілому найвища швидкість спостерігалась у 2003 р., найменша – у 2005 р.

Таблиця 3.8 містить дані про відхилення пройденого соціогеосистемами у нормованому багатовимірному просторі шляху ( $\Delta L$ ) від середнього за регіонами. Ці дані характеризують регіони за темпами розвитку – позитивні відхилення свідчать про вищі темпи порівняно із середнім по Україні.

Таблиця 3.8

Відхилення шляху, пройденого соціогеосистемами, від середнього

Область	Відхилення шляху ( $\Delta L$ ) від середнього по Україні							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	середн.
АР Крим	0,257	0,015	0,153	0,144	-0,130	-0,009	0,048	0,068
Вінницька	-0,085	-0,150	0,278	0,048	-0,007	-0,082	-0,073	-0,010
Волинська	-0,158	-0,092	-0,075	-0,338	-0,130	-0,124	-0,284	-0,172
Дніпропетровська	0,255	0,493	0,250	0,187	0,169	0,155	0,247	0,251
Донецька	0,223	0,125	0,714	0,173	0,361	0,424	0,189	0,316
Житомирська	-0,027	-0,121	-0,100	-0,142	-0,153	-0,122	-0,191	-0,122
Закарпатська	-0,160	-0,148	-0,280	-0,285	0,114	-0,084	-0,146	-0,141
Запорізька	0,320	0,140	-0,001	0,086	0,212	-0,025	0,289	0,146
Івано-Франківська	-0,203	0,121	-0,358	-0,223	-0,025	-0,118	-0,097	-0,129
Київська	0,027	0,037	0,334	0,342	0,044	0,286	0,476	0,221
Кіровоградська	0,107	-0,045	0,016	0,086	-0,005	-0,102	0,019	0,011
Луганська	0,018	-0,013	-0,132	-0,023	0,002	-0,048	-0,023	-0,031
Львівська	0,023	0,245	-0,188	0,007	0,047	-0,054	0,067	0,021
Миколаївська	0,211	-0,015	0,089	0,112	-0,044	-0,186	0,089	0,037
Одеська	0,161	0,152	0,203	0,388	0,349	0,426	0,535	0,316
Полтавська	0,080	0,034	-0,029	0,141	0,020	-0,005	-0,055	0,027
Рівненська	-0,093	-0,180	-0,081	-0,174	-0,097	-0,083	-0,164	-0,125
Сумська	-0,123	-0,169	-0,240	-0,135	-0,052	0,015	-0,186	-0,127
Тернопільська	-0,162	-0,096	-0,241	-0,205	-0,129	-0,115	-0,270	-0,174

Харківська	0,094	0,209	0,177	-0,004	-0,025	0,270	0,158	0,126
Херсонська	-0,056	0,020	-0,067	0,035	-0,012	-0,044	-0,051	-0,025
Хмельницька	-0,119	-0,148	0,010	0,014	-0,192	-0,011	-0,191	-0,091
Черкаська	-0,158	-0,166	-0,191	0,055	-0,073	-0,104	-0,049	-0,098
Чернівецька	-0,303	-0,056	-0,046	-0,080	-0,119	-0,229	-0,136	-0,138
Чернігівська	-0,126	-0,191	-0,196	-0,208	-0,125	-0,034	-0,203	-0,155
<b>Україна</b>	<b>0,513</b>	<b>0,412</b>	<b>0,522</b>	<b>0,572</b>	<b>0,501</b>	<b>0,544</b>	<b>0,637</b>	<b>0,529</b>

За даними таблиці 3.8 тільки Дніпропетровська, Донецька, Київська та Одеська області протягом всього періоду дослідження стабільно демонструють високі порівняно із середнім по Україні темпи руху у багатовимірному просторі. Наближаються до групи лідерів АР Крим, Запорізька, Львівська та Харківська області. Стабільно низькі темпи руху характерні для Волинської, Житомирської, Рівненської, Тернопільської, Чернівецької та Чернігівської областей.

У таблиці 3.9 зведені результати розрахунків віддалення поточної точки траєкторій соціогеосистем на кожний розрахунковий момент часу від початку координат (L0). Цей показник відображає в узагальненому вигляді переміщення соціогеосистеми відносно стартової позиції і характеризує кумулятивну ефективність її руху на кожний розрахунковий момент часу. В ідеальному випадку, коли соціогеосистема розвивається поступально і стабільно, відстань L0 повинна з часом зростати. Абсолютне значення L0 характеризує також інтенсивність руху соціогеосистеми у багатовимірному просторі.

Таблиця 3.9

Віддалення поточної точки траєкторії соціогеосистем  
від початку координат (L0)

Область	Віддалення від початку координат (L0)							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	середн.
АР Крим	2,781	2,547	2,492	2,668	2,533	2,702	2,710	2,633
Вінницька	2,780	2,814	2,899	3,029	3,121	3,194	3,315	3,022
Волинська	2,385	2,443	2,472	2,520	2,605	2,666	2,866	2,565
Дніпропетровська	2,820	3,013	3,277	3,279	3,402	3,776	4,016	3,369
Донецька	3,249	3,403	3,460	3,175	3,512	3,814	3,877	3,499
Житомирська	2,529	2,593	2,658	2,749	2,957	3,052	3,195	2,819
Закарпатська	2,390	2,381	2,423	2,510	2,556	2,489	2,744	2,499
Запорізька	2,419	2,424	2,494	2,501	2,653	2,989	3,135	2,659
Івано-Франківська	2,317	2,378	2,507	2,539	2,614	2,545	2,719	2,517
Київська	2,961	3,011	3,234	3,303	3,591	3,842	4,045	3,427
Кіровоградська	2,350	2,513	2,515	2,468	2,578	2,643	2,678	2,535
Луганська	2,151	2,352	2,458	2,389	2,636	2,812	3,029	2,547
Львівська	2,868	2,818	3,081	3,087	3,205	3,333	3,529	3,131

Миколаївська	2,005	2,266	2,427	2,305	2,497	2,525	2,669	2,385
Одеська	2,765	2,851	2,956	2,939	3,266	3,284	3,334	3,056
Полтавська	2,511	2,609	2,688	2,609	2,897	3,026	3,330	2,810
Рівненська	2,310	2,333	2,367	2,492	2,612	2,604	2,850	2,510
Сумська	2,188	2,286	2,353	2,355	2,441	2,367	2,582	2,367
Тернопільська	2,362	2,367	2,403	2,428	2,396	2,486	2,589	2,433
Харківська	2,511	2,799	2,945	2,930	3,159	3,347	3,540	3,033
Херсонська	2,441	2,510	2,446	2,368	2,564	2,643	2,820	2,542
Хмельницька	2,598	2,710	2,723	2,756	2,834	2,831	2,809	2,752
Черкаська	2,530	2,601	2,600	2,569	2,721	2,842	3,041	2,701
Чернівецька	2,327	2,335	2,271	2,391	2,393	2,420	2,511	2,378
Чернігівська	2,387	2,487	2,517	2,616	2,689	2,646	2,879	2,603
<b>Україна</b>	<b>2,743</b>	<b>2,502</b>	<b>3,066</b>	<b>2,909</b>	<b>3,575</b>	<b>4,078</b>	<b>4,719</b>	<b>3,370</b>

З даних таблиці 3.9 видно, що стабільний поступальний рух з постійним віддаленням від початку координат демонструють Вінницька, Волинська, Дніпропетровська, Житомирська, Запорізька, Івано-Франківська, Київська та Чернігівська області. За абсолютним значенням L0 лідерами є Вінницька, Дніпропетровська, Донецька, Київська, Львівська, Одеська та Харківська області. Для України у цілому поступальний рух порушується двома відносно невеликими локальними мінімумами у 2002 та 2004 рр.

Таблиця 3.10 містить результати розрахунку відхилень показника L0 від середнього по Україні, які диференціюють регіони за інтенсивністю віддалення від початку координат.

З аналізу таблиці 3.10 випливає, що найбільш інтенсивно віддаляються від початку координат Вінницька, Дніпропетровська, Донецька, Київська, Львівська, Одеська області. Ці ж регіони та Харківська області є лідерами за абсолютними позитивними значеннями відхилень L0 від середнього. Стабільно найменші відхилення (відставання від лідерів) демонструють Волинська, Закарпатська, Івано – Франківська, Кіровоградська, Луганська, Миколаївська, Рівненська, Сумська, Тернопільська, Херсонська, Чернівецька та Чернігівська області. Звертає на себе увагу тенденція випереджаючого зростання відхилення L0 від середнього для України, що свідчить про зростаючу різницю у розвитку регіонів.

У таблиці 3.11 наведені результати розрахунку наближення поточних точок траєкторій соціогеосистем до точки максимального розвитку (L1). У випадку успішного поступального розвитку соціогеосистем цей показник з часом повинен зменшуватись.

## Відхилення відстані від початку координат L0 від середнього

Область	Відхилення L0 від середнього по Україні							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	середн.
АР Крим	0,264	-0,047	-0,174	-0,011	-0,284	-0,213	-0,363	-0,118
Вінницька	0,263	0,220	0,232	0,350	0,304	0,279	0,242	0,270
Волинська	-0,133	-0,151	-0,194	-0,159	-0,213	-0,249	-0,206	-0,186
Дніпропетровська	0,303	0,419	0,610	0,600	0,584	0,861	0,943	0,617
Донецька	0,732	0,810	0,794	0,496	0,695	0,899	0,804	0,747
Житомирська	0,011	-0,001	-0,009	0,070	0,140	0,137	0,122	0,067
Закарпатська	-0,128	-0,213	-0,244	-0,170	-0,261	-0,427	-0,329	-0,253
Запорізька	-0,099	-0,170	-0,173	-0,178	-0,165	0,074	0,063	-0,092
Івано-Франківська	-0,200	-0,216	-0,159	-0,140	-0,204	-0,370	-0,354	-0,235
Київська	0,443	0,417	0,568	0,624	0,774	0,927	0,973	0,675
Кіровоградська	-0,168	-0,081	-0,152	-0,211	-0,240	-0,272	-0,395	-0,217
Луганська	-0,367	-0,241	-0,209	-0,290	-0,181	-0,103	-0,043	-0,205
Львівська	0,350	0,224	0,414	0,408	0,387	0,418	0,457	0,380
Миколаївська	-0,513	-0,328	-0,240	-0,374	-0,320	-0,390	-0,403	-0,367
Одеська	0,248	0,257	0,289	0,260	0,449	0,369	0,261	0,305
Полтавська	-0,006	0,016	0,022	-0,070	0,080	0,111	0,258	0,059
Рівненська	-0,208	-0,261	-0,299	-0,187	-0,205	-0,311	-0,223	-0,242
Сумська	-0,329	-0,308	-0,314	-0,324	-0,376	-0,548	-0,490	-0,384
Тернопільська	-0,155	-0,227	-0,264	-0,251	-0,421	-0,429	-0,483	-0,319
Харківська	-0,006	0,205	0,278	0,251	0,341	0,432	0,468	0,281
Херсонська	-0,076	-0,084	-0,221	-0,311	-0,253	-0,272	-0,252	-0,210
Хмельницька	0,081	0,117	0,056	0,077	0,017	-0,084	-0,263	0,000
Черкаська	0,013	0,007	-0,066	-0,110	-0,096	-0,073	-0,031	-0,051
Чернівецька	-0,190	-0,258	-0,396	-0,288	-0,425	-0,496	-0,561	-0,373
Чернігівська	-0,131	-0,107	-0,150	-0,064	-0,128	-0,270	-0,194	-0,149
<b>Україна</b>	<b>2,518</b>	<b>2,594</b>	<b>2,667</b>	<b>2,679</b>	<b>2,817</b>	<b>2,915</b>	<b>3,073</b>	<b>2,752</b>



Наближення поточної точки траєкторії соціогеосистем  
до точки максимального росту (L1)

Область	Наближення до точки максимального росту (L1)							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	середн.
АР Крим	5,096	5,106	5,081	4,994	4,996	4,841	4,744	4,980
Вінницька	5,069	4,932	4,846	4,758	4,620	4,488	4,306	4,717
Волинська	5,601	5,462	5,390	5,325	5,191	5,129	4,992	5,299
Дніпропетровська	4,791	4,577	4,260	4,261	4,098	3,813	3,618	4,202
Донецька	4,718	4,462	4,317	4,599	4,316	4,012	3,929	4,336
Житомирська	5,370	5,301	5,176	5,137	4,924	4,856	4,750	5,073
Закарпатська	5,520	5,456	5,432	5,312	5,218	5,156	5,030	5,303
Запорізька	5,234	5,092	4,985	4,974	4,740	4,613	4,549	4,884
Івано-Франківська	5,588	5,503	5,361	5,308	5,165	5,150	4,968	5,292
Київська	4,692	4,579	4,369	4,352	3,976	3,790	3,644	4,200
Кіровоградська	5,600	5,463	5,410	5,388	5,258	5,211	5,181	5,359
Луганська	5,363	5,213	5,062	5,040	4,839	4,625	4,553	4,956
Львівська	4,821	4,775	4,557	4,484	4,293	4,160	4,036	4,447
Миколаївська	5,753	5,560	5,492	5,482	5,294	5,182	5,069	5,405
Одеська	4,976	4,831	4,636	4,642	4,349	4,297	4,168	4,557
Полтавська	5,133	5,005	4,965	4,906	4,725	4,517	4,324	4,796
Рівненська	5,648	5,550	5,439	5,299	5,116	5,111	4,937	5,300
Сумська	5,512	5,379	5,309	5,265	5,183	5,186	5,077	5,273
Тернопільська	5,678	5,625	5,558	5,522	5,474	5,380	5,252	5,498
Харківська	4,883	4,618	4,460	4,392	4,217	4,042	3,912	4,361
Херсонська	5,556	5,472	5,449	5,451	5,245	5,095	5,052	5,331
Хмельницька	5,298	5,200	5,133	5,134	4,938	4,897	4,823	5,060
Черкаська	5,245	5,201	5,153	5,104	4,950	4,804	4,611	5,010
Чернівецька	5,763	5,707	5,697	5,587	5,498	5,447	5,353	5,579
Чернігівська	5,508	5,382	5,309	5,292	5,161	5,107	5,001	5,251
<b>Україна</b>	<b>5,749</b>	<b>5,204</b>	<b>4,663</b>	<b>4,775</b>	<b>4,056</b>	<b>3,353</b>	<b>3,096</b>	<b>4,414</b>

Як видно з таблиці 3.11, на кінець досліджуваного періоду найближче до точки максимального розвитку підійшли Дніпропетровська, Донецька, Київська, Харківська області. Найбільш віддаленими від неї виявилися Закарпатська, Кіровоградська, Миколаївська, Сумська, Тернопільська, Херсонська, Чернівецька та Чернігівська області. За середнім показником лідерами є АР Крим, Вінницька, Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Київська, Луганська, Львівська, Одеська, Полтавська та Харківська області. Для України в цілому характерне поступальне наближення до точки

максимального розвитку за виключенням 2004 року, коли траєкторія розвитку національної соціогеосистеми відхилилася від цієї тенденції. В таблиці 3.12 показані відхилення наближення поточної точки траєкторій розвитку соціогеосистем від середнього для України, які характеризують ефективність розвитку регіонів в узагальненому вигляді. Мінімальні значення цього показника свідчать про вищу ефективність розвитку регіональної соціогеосистеми.

Таблиця 3.12

Відхилення наближення то точки максимального розвитку від середнього

Область	Відхилення наближення (L1) від середнього по Україні							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	середн.
АР Крим	-0,200	-0,073	0,007	-0,047	0,125	0,084	0,109	0,001
Вінницька	-0,228	-0,246	-0,227	-0,282	-0,252	-0,268	-0,330	-0,262
Волинська	0,305	0,284	0,316	0,285	0,320	0,373	0,357	0,320
Дніпропетровська	-0,506	-0,601	-0,814	-0,780	-0,774	-0,944	-1,017	-0,776
Донецька	-0,579	-0,716	-0,757	-0,441	-0,556	-0,744	-0,706	-0,643
Житомирська	0,073	0,123	0,103	0,097	0,053	0,100	0,115	0,095
Закарпатська	0,223	0,278	0,358	0,272	0,347	0,400	0,395	0,325
Запорізька	-0,062	-0,086	-0,089	-0,066	-0,132	-0,144	-0,086	-0,095
Івано-Франківська	0,292	0,325	0,287	0,268	0,293	0,393	0,333	0,313
Київська	-0,605	-0,599	-0,705	-0,688	-0,895	-0,966	-0,992	-0,779
Кіровоградська	0,304	0,285	0,337	0,348	0,387	0,454	0,546	0,380
Луганська	0,066	0,035	-0,012	0,000	-0,032	-0,131	-0,083	-0,022
Львівська	-0,476	-0,403	-0,516	-0,557	-0,578	-0,597	-0,599	-0,532
Миколаївська	0,457	0,382	0,418	0,442	0,423	0,426	0,434	0,426
Одеська	-0,321	-0,347	-0,437	-0,398	-0,522	-0,459	-0,467	-0,422
Полтавська	-0,163	-0,173	-0,109	-0,134	-0,146	-0,239	-0,311	-0,182
Рівненська	0,351	0,372	0,365	0,259	0,245	0,355	0,302	0,321
Сумська	0,215	0,201	0,235	0,225	0,312	0,429	0,442	0,294
Тернопільська	0,381	0,447	0,484	0,481	0,603	0,624	0,617	0,520
Харківська	-0,414	-0,560	-0,613	-0,649	-0,654	-0,714	-0,723	-0,618
Херсонська	0,260	0,294	0,375	0,410	0,374	0,339	0,417	0,353
Хмельницька	0,002	0,022	0,059	0,093	0,066	0,140	0,188	0,081
Черкаська	-0,052	0,023	0,080	0,063	0,079	0,048	-0,024	0,031
Чернівецька	0,466	0,529	0,623	0,547	0,627	0,690	0,717	0,600
Чернігівська	0,211	0,204	0,235	0,252	0,289	0,351	0,366	0,273
<b>Україна</b>	<b>5,297</b>	<b>5,178</b>	<b>5,074</b>	<b>5,040</b>	<b>4,871</b>	<b>4,756</b>	<b>4,635</b>	<b>4,979</b>

З таблиці 3.12 видно, що регіони за величиною і знаком відхилень L1 від середнього досить чітко поділяються на дві групи. Першу групу складають області, які мають стабільно негативні відхилення і відповідно більше просунулися у розвитку. Це Вінницька, Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Київська, Львівська, Одеська, Полтавська, Харківська області. До них наближається Луганська область. Друга група регіонів із стабільно великими позитивними відхиленнями і меншим прогресом.

сом у розвитку утворена Волинською, Житомирською, Закарпатською, Івано-Франківською, Кіровоградською, Миколаївською, Рівненською, Сумською, Тернопільською, Херсонською, Хмельницькою Чернівецькою та Чернігівською областями. Сумісний аналіз даних останніх таблиць дозволяє оцінити відмінності регіонального розвитку і з'ясувати основні причини дисбалансу.

Таблиця 3.13 містить аналітичні дані на кожний розрахунковий момент часу про різницю між віддаленням поточної точки траєкторій від початку координат та її наближенням до точки максимального розвитку ( $L1 - L0$ ). Цей показник досить чітко розділяє регіони за рівнем просунутості у розвитку – з його зменшенням зростає ступінь розвинутої регіональної соціогеосистеми.

За даними таблиці 3.13 можна визначити групу регіонів, які найбільше просунулися у розвитку – Дніпропетровська, Донецька і Київська області. До них наближаються Вінницька, Львівська, Одеська, Полтавська і Харківська області. Характерно, що у 2007 р. тільки траєкторії Дніпропетровської і Київської областей перейшли середину відстані від початку координат до точки максимального розвитку (мають від'ємні показники). До них впритул наблизилася Донецька область і з невеликим відставанням – Львівська та Харківська області. Показники траєкторії вказаних регіонів добре корелюють з показниками траєкторії розвитку України у цілому. Дуже невиразною динамікою за показником, що аналізується, характеризуються траєкторії Закарпатської, Івано – Франківської, Кіровоградської, Миколаївської, Сумської, Тернопільської, Херсонської, Хмельницької, Чернівецької та Чернігівської областей.

Таблиця 3.13

Різниця відстаней від початку координат і точки максимального розвитку

Область	Різниця ( $L1 - L0$ )							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	середн.
АР Крим	2,315	2,558	2,589	2,326	2,463	2,139	2,035	2,346
Вінницька	2,288	2,118	1,948	1,729	1,499	1,294	0,991	1,695
Волинська	3,217	3,019	2,917	2,805	2,586	2,463	2,125	2,733
Дніпропетровська	1,970	1,564	0,983	0,982	0,696	0,036	-0,397	0,834
Донецька	1,468	1,059	0,857	1,424	0,803	0,198	0,052	0,837
Житомирська	2,841	2,708	2,518	2,388	1,967	1,804	1,556	2,255
Закарпатська	3,130	3,075	3,009	2,803	2,662	2,668	2,286	2,805
Запорізька	2,816	2,668	2,491	2,473	2,087	1,623	1,414	2,225
Івано-Франківська	3,271	3,125	2,854	2,770	2,551	2,605	2,250	2,775
Київська	1,731	1,568	1,134	1,049	0,385	-0,052	-0,402	0,773
Кіровоградська	3,251	2,950	2,895	2,919	2,680	2,567	2,503	2,824
Луганська	3,212	2,860	2,604	2,651	2,203	1,814	1,523	2,410

Львівська	1,953	1,957	1,477	1,397	1,089	0,826	0,507	1,315
Миколаївська	3,748	3,294	3,065	3,177	2,797	2,658	2,400	3,020
Одеська	2,210	1,981	1,681	1,703	1,083	1,014	0,835	1,501
Полтавська	2,622	2,396	2,276	2,297	1,828	1,491	0,994	1,986
Рівненська	3,338	3,217	3,071	2,807	2,504	2,506	2,087	2,790
Сумська	3,323	3,094	2,956	2,910	2,742	2,819	2,495	2,905
Тернопільська	3,316	3,259	3,155	3,093	3,078	2,895	2,662	3,065
Харківська	2,372	1,819	1,516	1,462	1,059	0,695	0,372	1,328
Херсонська	3,115	2,962	3,003	3,083	2,681	2,453	2,231	2,790
Хмельницька	2,700	2,490	2,410	2,378	2,104	2,066	2,014	2,309
Черкаська	2,715	2,600	2,553	2,534	2,229	1,962	1,570	2,309
Чернівецька	3,435	3,371	3,427	3,196	3,105	3,027	2,841	3,200
Чернігівська	3,121	2,895	2,792	2,676	2,471	2,462	2,122	2,649
<b>Україна</b>	<b>3,006</b>	<b>2,703</b>	<b>1,597</b>	<b>1,866</b>	<b>0,481</b>	<b>-0,725</b>	<b>-1,623</b>	<b>1,043</b>

В таблиці 3.14 показані значення коефіцієнту прогресу. Цей аналітичний показник, як і попередній, характеризує регіони за ступенем просунутості у розвитку – вищі значення свідчать про більш ефективний розвиток.

Таблиця 3.14.  
Значення коефіцієнту прогресу

Область	Співвідношення L0/L1							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	середн.
АР Крим	0,546	0,499	0,491	0,534	0,507	0,558	0,571	0,529
Вінницька	0,549	0,571	0,598	0,637	0,676	0,712	0,770	0,644
Волинська	0,426	0,447	0,459	0,473	0,502	0,520	0,574	0,486
Дніпропетровська	0,589	0,658	0,769	0,770	0,830	0,991	1,110	0,817
Донецька	0,689	0,763	0,802	0,690	0,814	0,951	0,987	0,814
Житомирська	0,471	0,489	0,514	0,535	0,601	0,629	0,673	0,559
Закарпатська	0,433	0,436	0,446	0,472	0,490	0,483	0,546	0,472
Запорізька	0,462	0,476	0,500	0,503	0,560	0,648	0,689	0,548
Івано-Франківська	0,415	0,432	0,468	0,478	0,506	0,494	0,547	0,477
Київська	0,631	0,658	0,740	0,759	0,903	1,014	1,110	0,831
Кіровоградська	0,420	0,460	0,465	0,458	0,490	0,507	0,517	0,474
Луганська	0,401	0,451	0,486	0,474	0,545	0,608	0,665	0,519
Львівська	0,595	0,590	0,676	0,689	0,746	0,801	0,874	0,710

Миколаївська	0,349	0,408	0,442	0,421	0,472	0,487	0,527	0,443
Одеська	0,556	0,590	0,638	0,633	0,751	0,764	0,800	0,676
Полтавська	0,489	0,521	0,542	0,532	0,613	0,670	0,770	0,591
Рівненська	0,409	0,420	0,435	0,470	0,511	0,510	0,577	0,476
Сумська	0,397	0,425	0,443	0,447	0,471	0,456	0,509	0,450
Тернопільська	0,416	0,421	0,432	0,440	0,438	0,462	0,493	0,443
Харківська	0,514	0,606	0,660	0,667	0,749	0,828	0,905	0,704
Херсонська	0,439	0,459	0,449	0,434	0,489	0,519	0,558	0,478
Хмельницька	0,490	0,521	0,530	0,537	0,574	0,578	0,583	0,545
Черкаська	0,482	0,500	0,505	0,503	0,550	0,592	0,660	0,542
Чернівецька	0,404	0,409	0,399	0,428	0,435	0,444	0,469	0,427
Чернігівська	0,433	0,462	0,474	0,494	0,521	0,518	0,576	0,497
<b>Україна</b>	<b>0,477</b>	<b>0,481</b>	<b>0,658</b>	<b>0,609</b>	<b>0,882</b>	<b>1,216</b>	<b>1,524</b>	<b>0,835</b>

Аналіз даних таблиці 3.14 підтверджує всі висновки, отримані раніше. Це доводить, що лінійні показники траєкторій розвитку соціогеосистем надають дуже різноманітну і корисну інформацію для більш детального дослідження особливостей регіонального розвитку.

Середні значення лінійних показників траєкторій соціогеосистем зведені у таблиці 3.15.

Таблиця 3.15

Середні за період 2000 – 2007 рр. лінійні характеристики  
траєкторій розвитку соціогеосистем

Область	Пройдений шлях		Відстань від 0		Відстань до 1		Коефіцієнт прогресу	
	шлях	відхил.	L0	відхил.	L1	відхил.	L1-L0	L0/L1
АР Крим	0.596	0.068	2.633	-0.118	4.979	0.001	2.346	0.530
Вінницька	0.518	-0.016	3.021	0.270	4.716	-0.262	1.695	0.644
Волинська	0.356	-0.171	2.565	-0.186	5.298	0.320	2.733	0.486
Дніпропетровська	0.779	0.250	3.368	0.617	4.202	-0.776	0.833	0.816
Донецька	0.844	0.315	3.498	0.747	4.336	-0.643	0.837	0.813
Житомирська	0.406	-0.122	2.818	0.067	5.073	0.095	2.254	0.558
Закарпатська	0.387	-0.141	2.498	-0.252	5.303	0.325	2.804	0.472
Запорізька	0.674	0.145	2.659	-0.092	4.883	-0.095	2.224	0.548
Івано-Франківська	0.399	-0.128	2.516	-0.234	5.291	0.313	2.775	0.477
Київська	0.749	0.220	3.426	0.675	4.200	-0.778	0.773	0.831
Кіровоградська	0.539	0.011	2.534	-0.217	5.358	0.380	2.823	0.474
Луганська	0.497	-0.031	2.546	-0.205	4.956	-0.022	2.409	0.518

Львівська	0.549	0.021	3.131	0.380	4.446	-0.532	1.315	0.710
Миколаївська	0.565	0.036	2.384	-0.367	5.404	0.426	3.019	0.443
Одеська	0.845	0.316	3.056	0.305	4.557	-0.422	1.500	0.675
Полтавська	0.555	0.026	2.810	0.058	4.796	-0.182	1.986	0.591
Рівненська	0.404	-0.124	2.509	-0.242	5.299	0.321	2.790	0.476
Сумська	0.401	-0.126	2.367	-0.384	5.272	0.294	2.905	0.450
Тернопільська	0.354	-0.173	2.433	-0.319	5.498	0.519	3.065	0.443
Харківська	0.654	0.125	3.032	0.281	4.360	-0.618	1.327	0.704
Херсонська	0.503	-0.024	2.541	-0.210	5.331	0.353	2.789	0.478
Хмельницька	0.437	-0.090	2.751	0.000	5.060	0.081	2.308	0.545
Черкаська	0.430	-0.098	2.700	-0.051	5.009	0.031	2.309	0.542
Чернівецька	0.390	-0.138	2.378	-0.373	5.578	0.600	3.200	0.427
Чернігівська	0.373	-0.154	2.602	-0.149	5.251	0.272	2.648	0.497
<b>Україна в цілому</b>	<b>1.921</b>	<b>-</b>	<b>3.370</b>	<b>-</b>	<b>4.413</b>	<b>-</b>	<b>1.043</b>	<b>0.835</b>

Як показує наведений приклад моделювання траєкторії розвитку соціогеосистем, запропонований метод актуальний і ефективний, бо дозволяє отримати принципово нову інформацію про рух соціогеосистем у нормованому БОП.

Розглянемо другий приклад – дослідження просторово-часових особливостей розвитку Харківського регіону на основі використання методу моделювання траєкторії руху (розвитку) його районних соціогеосистем у нормованому БОП (К. Немець, Г. Кулешова, 2011).

Для дослідження обрано 58 показників за період 2002-2008 рр., що найбільш детально відображають особливості демографічної ситуації, рівень економічного розвитку та стан соціальної сфери районних соціогеосистем Харківського регіону. Необхідно зазначити, що статистичні показники м. Харкова та міст обласного підпорядкування (Ізюм, Куп'янськ, Лозова, Люботин, Первомайський, Чугуїв) значно перевищують аналогічні показники сільських районів. Тому для збереження однорідності вихідних даних, виходячи з мети та завдань даного дослідження, доцільно виконувати їх аналіз без врахування показників обласного центру. Крім цього, вихідні показники містять як абсолютні, так і приведені значення, що унеможлиблює їх об'єднання у єдиний масив, тому міста обласного підпорядкування у дослідженні не включалися.

Результати розрахунків, а саме їх середнє значення за досліджуваний період наведено у табл. 3.16. Слід зазначити, що в даній роботі представлено лише лінійні характеристики руху районних соціогеосистем Харківського регіону, оскільки результати аналізу параметрів напрямів руху підтверджують отримані висновки. Із

таблиці 3.16 видно, що найвища швидкість руху (найшвидший розвиток) характерна для Харківського, Балаклійського, Лозівського, Чугуївського, Красноградського, Барвінківського районів. Найменша швидкість руху спостерігається в Коломацькому, Дергачівському, Борівському та Золочівському районах (рис. 3.16). В цілому наведені дані свідчать про різну інтенсивність руху районних соціогеосистем у нормованому БОП, що можна трактувати як розходження в динаміці соціально-економічного розвитку районів Харківського регіону.

Таблиця 3.16

Лінійні характеристики траєкторій розвитку районних соціогеосистем Харківського регіону (середні значення за період 2002-2008 рр.)

Райони	Пройдений шлях ( $\Delta L$ )		Відстань від 0		Відстань до 1		Коефіцієнт прогресу	
	шлях	відхил.	L0	відхил.	L1	відхил.	L1-L0	L0/L1
Балаклійський	0,799	0,217	3,919	0,802	4,778	-0,889	0,859	0,821
Барвінківський	0,652	0,070	2,724	-0,393	6,022	0,355	3,298	0,453
Близнюківський	0,544	-0,038	2,867	-0,225	5,888	0,221	3,020	0,492
Богодухівський	0,529	-0,053	3,098	0,059	5,541	-0,126	2,443	0,573
Борівський	0,465	-0,118	2,813	-0,304	5,912	0,245	3,099	0,476
Валківський	0,505	-0,078	3,097	-0,020	5,630	-0,036	2,534	0,550
Великобурлуцький	0,594	0,012	3,168	0,051	5,656	-0,011	2,488	0,561
Вовчанський	0,609	0,026	3,118	0,001	5,457	-0,210	2,340	0,572
Дворічанський	0,525	-0,057	3,000	-0,123	5,826	0,159	2,826	0,514
Дергачівський	0,449	-0,133	3,174	0,057	5,440	-0,227	2,266	0,585
Зачепилівський	0,637	0,055	2,932	-0,227	5,944	0,278	3,012	0,487
Зміївський	0,576	-0,006	3,019	-0,098	5,566	-0,101	2,547	0,543
Золочівський	0,485	-0,097	2,988	-0,128	5,767	0,100	2,779	0,518
Ізюмський	0,501	-0,081	2,991	-0,126	5,855	0,188	2,864	0,511
Кегичівський	0,604	0,022	3,155	0,038	5,600	-0,066	2,446	0,564
Коломацький	0,420	-0,162	2,689	-0,252	6,481	0,814	3,793	0,415
Красноградський	0,664	0,082	3,522	0,405	5,112	-0,555	1,590	0,689
Краснокутський	0,528	-0,055	2,825	-0,291	5,807	0,141	2,982	0,487
Куп'янський	0,537	-0,046	2,900	-0,217	5,734	0,067	2,834	0,506
Лозівський	0,693	0,111	3,243	0,127	5,619	-0,048	2,375	0,578
Нововодолазький	0,511	-0,071	2,903	-0,213	5,691	0,024	2,788	0,510
Первомайський	0,594	0,012	2,897	-0,220	6,012	0,346	3,116	0,482
Печенізький	0,555	-0,027	2,699	-0,417	6,449	0,783	3,750	0,419
Сахновщинський	0,643	0,061	3,189	0,073	5,727	0,060	2,538	0,557
Харківський	0,883	0,301	4,839	1,722	4,525	-1,142	-0,314	1,076
Чугуївський	0,687	0,105	3,385	0,268	5,191	-0,476	1,807	0,653
Шевченківський	0,529	-0,053	2,943	-0,174	5,772	0,105	2,829	0,510
<b>Харківський регіон</b>	<b>2,174</b>	<b>0,582</b>	<b>3,827</b>	<b>3,117</b>	<b>4,941</b>	<b>5,667</b>	<b>1,114</b>	<b>0,811</b>

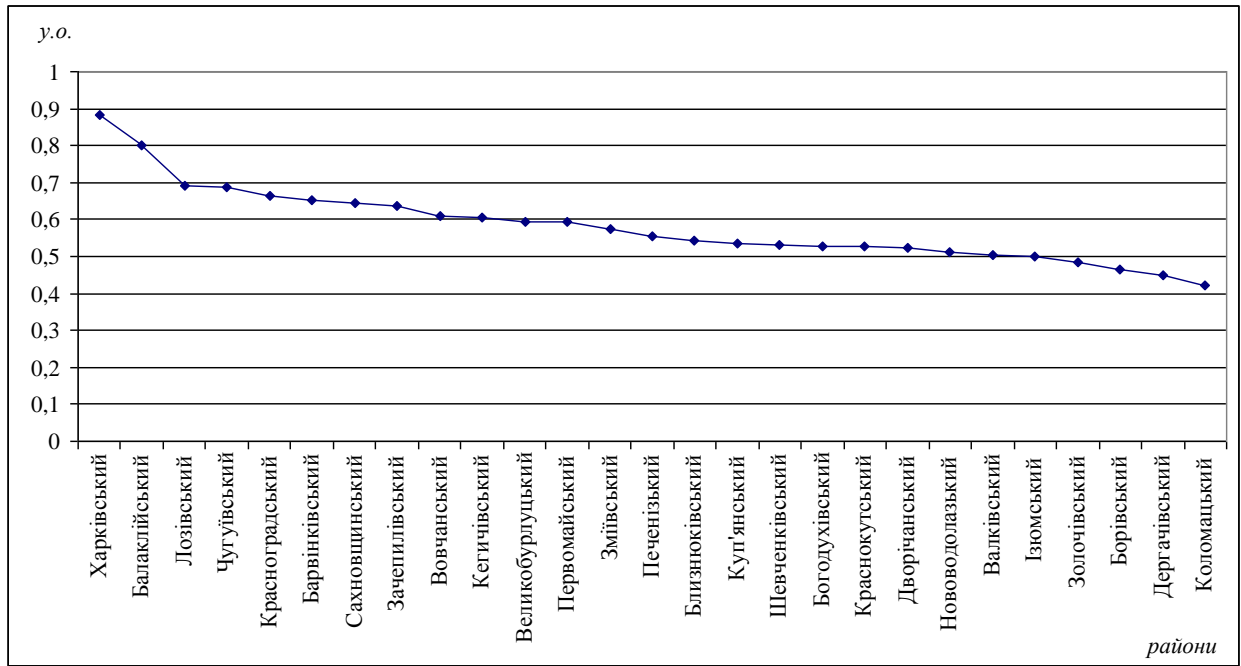


Рис. 3.16. Ранжування районних соціогеосистем за середнім значенням шляху, пройденого ними у 2002-2008 рр.

Відхилення шляху ( $\Delta L$ ), пройденого районними соціогеосистемами у багатовимірному нормованому просторі, від середнього значення за досліджуваний період характеризує темпи та напрями їх розвитку. Результати аналізу розрахунків говорять про те, що лише Харківський район за 2002-2008 рр. стабільно демонструє високі темпи руху. Крім цього, значні позитивні відхилення має також Балаклійський район, що свідчить про вищі темпи розвитку даного району порівняно із середніми темпами по Харківському регіону.

Від'ємні значення відхилення від пройденого шляху вказують на протилежний по відношенню до середнього рух (розвиток) районів. Найвищі від'ємні показники мають Коломацький, Дергачівський та Борівський райони. Слід зазначити, що 14 з 27 районів Харківського регіону мають від'ємні відхилення від середнього руху, що підкреслює незначну узгодженість у розвитку даних районних соціогеосистем.

Результати розрахунків віддалення поточної точки траєкторій розвитку районних соціогеосистем на кожний розрахунковий момент часу від початку координат ( $L_0$ ) відображають в узагальненому вигляді переміщення соціогеосистем відносно стартової позиції і характеризують кумулятивну ефективність її руху на кожний розрахунковий момент часу. В ідеальному випадку, коли соціогеосистема розвивається поступально і стабільно, відстань  $L_0$  повинна з часом зростати. Абсолютне значення  $L_0$  характеризує також інтенсивність руху соціогеосистем у багатовимірному нормованому просторі.



З таблиці 3.16 та рис. 3.17 видно, що найвище середнє значення віддалення від початку координат за досліджуваний період (вище середнього по області) мають Харківський та Балаклійський райони. Високі показники також характерні для Красноградського, Чугуївського, Лозівського, Сахновщинського, Дергачівського районів. Низькі показники мають Краснокутський, Борівський, Барвінківський, Печенізький та Коломацький райони, з чого можна зробити висновок, що дані райони відстають у соціально-економічному розвитку від решти інших.

Таблиця 3.16 містить результати розрахунків відхилень показника L0 від середнього по Харківському регіону, які диференціюють районні соціогеосистеми за інтенсивністю віддалення від початку координат.

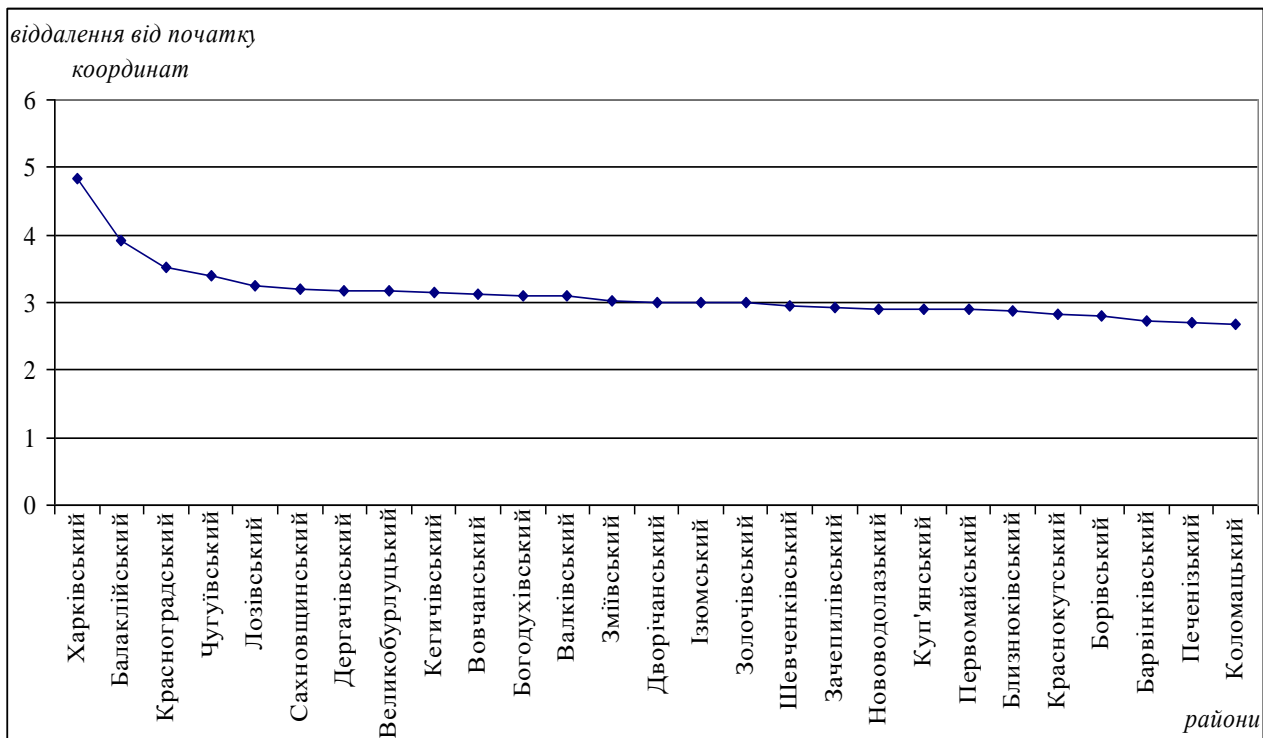


Рис. 3.17. Ранжування районних соціогеосистем за середнім значенням віддалення поточної точки траєкторії розвитку від початку координат за період 2002-2008 рр.

Аналіз розрахунків свідчить про те, що найбільш інтенсивно віддаляються від початку координат Харківський, Балаклійський, Красноградський, Чугуївський та Лозівський райони. Стабільно найнижчі відхилення демонструють Печенізький, Барвінківський, Борівський, Краснокутський, Коломацький райони, що підкреслює зростаючу територіальну диференціацію у соціально-економічному розвитку Харківського регіону в цілому.

Дослідження траєкторії розвитку районних соціогеосистем передбачає розрахунок показників наближення поточних точок їх траєкторій до точки максимального розвитку (L1). У випадку успішного поступального розвитку соціогеосистем цей показник з часом повинен зменшуватись. Як видно з таблиці 3.16 та з гра-

фіку (рис. 3.18) на кінець досліджуваного періоду найближче до точки максимального розвитку підійшли Харківський та Балаклійський райони; найбільш віддаленими від неї є поточні точки траєкторій розвитку Коломацького, Первомайського, Барвінківського, Борівського, Первомайського, Близнюківського районів. В цілому для Харківського регіону характерне поступальне наближення до точки максимального розвитку за виключенням 2007 року, коли траєкторія розвитку регіональної соціогеосистеми відхилилася від цієї тенденції.

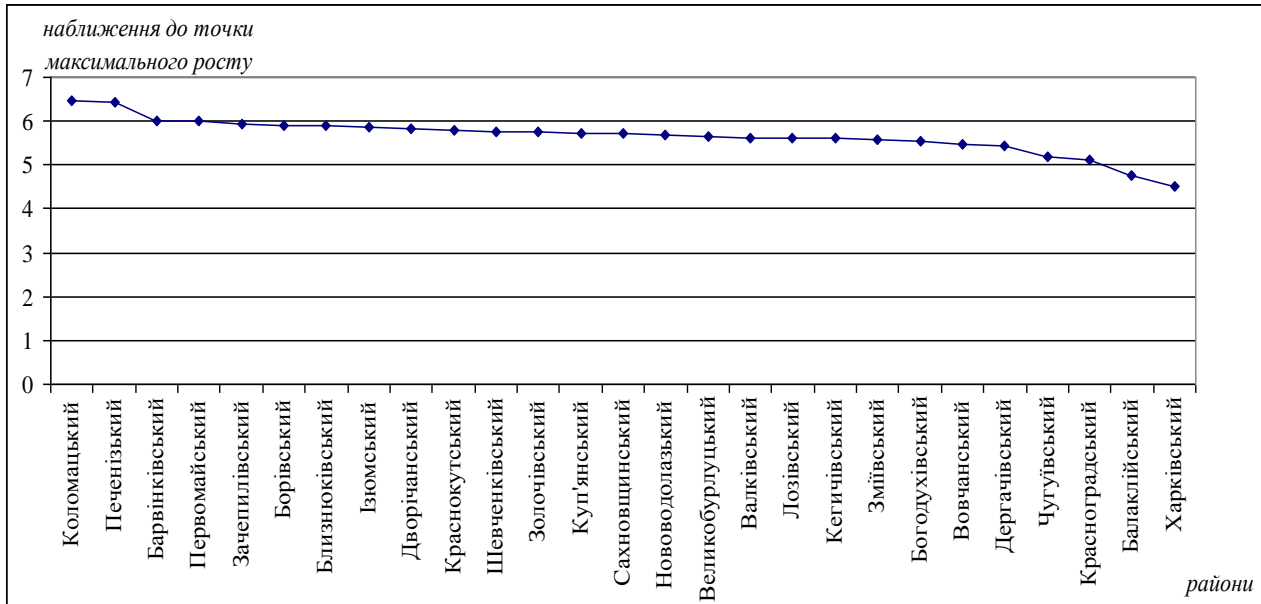


Рис. 3.18. Ранжування районних соціогеосистем за середнім значенням наближення поточної точки траєкторії розвитку до точки максимального росту за період 2002-2008 рр.

В таблиці 3.16 показані значення відхилення наближення поточної точки траєкторії розвитку районних соціогеосистем від середнього по Харківському регіону, які характеризують ефективність розвитку районів в узагальненому вигляді. Мінімальні значення цього показника свідчать про вищу ефективність розвитку районної соціогеосистеми. Найвищі мінімальні значення мають Харківський, Балаклійський, Красноградський та Чугуївський райони. Високі показники відхилення наближення до точки максимального росту від середнього характерні для Коломацького, Печенізького, Барвінківського та Первомайського районів, що свідчить про низьку ефективність розвитку даних районних соціогеосистем.

В таблиці 3.16 також наведено дані про різницю між віддаленням поточної точки траєкторії розвитку районних соціогеосистем від початку координат та її наближенням до точки максимального росту ( $L1 - L0$ ). Зі зменшенням даного показника зростає ступінь розвиненості районних соціогеосистем, що дозволяє виділити райони, які за досліджуваний період найбільше просунулися у розвитку – це Харківський, Балаклійський, Красноградський, Чугуївський (рис. 3.19). Близькі до них

траєкторії розвитку Дергачівського, Вовчанського, Лозівського, Богодухівського, Кегичівського районів.

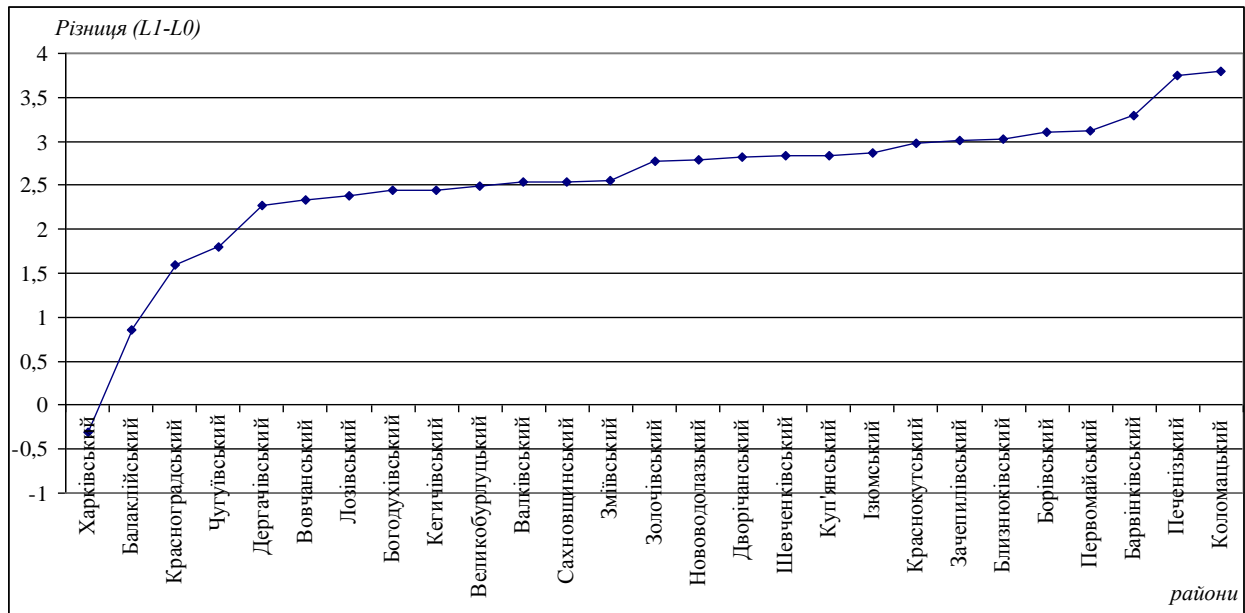


Рис. 3.19. Ранжування районних соціогеосистем за середнім значенням різниці відстаней від точки максимального росту до початку координат (L1-L0) за період 2002-2008 рр.

Значні показники різниці відстаней від початку координат до точки максимального росту мають Коломацький, Печенізький, Барвінківський, Первомайський, Борівський, Близнюківський, Зачепилівський та Краснокутський райони, що говорить про низький ступінь розвинутості даних районних соціогеосистем.

В таблиці 3.16 показані коефіцієнти прогресу районних соціогеосистем. Найвищі значення даного показника свідчать про більш ефективний розвиток соціогеосистем. Слід зазначити, що така ситуація спостерігається в Харківському, Балаклійському, Красноградському, та Чугуївському районах (рис. 3.20), в яких значення коефіцієнту прогресу найвищі. Низька ефективність розвитку, як і у попередньому випадку, характерна для Коломацького, Печенізького, Барвінківського, Борівського, Зачепилівського, Краснокутського, Первомайського та Близнюківського районів.

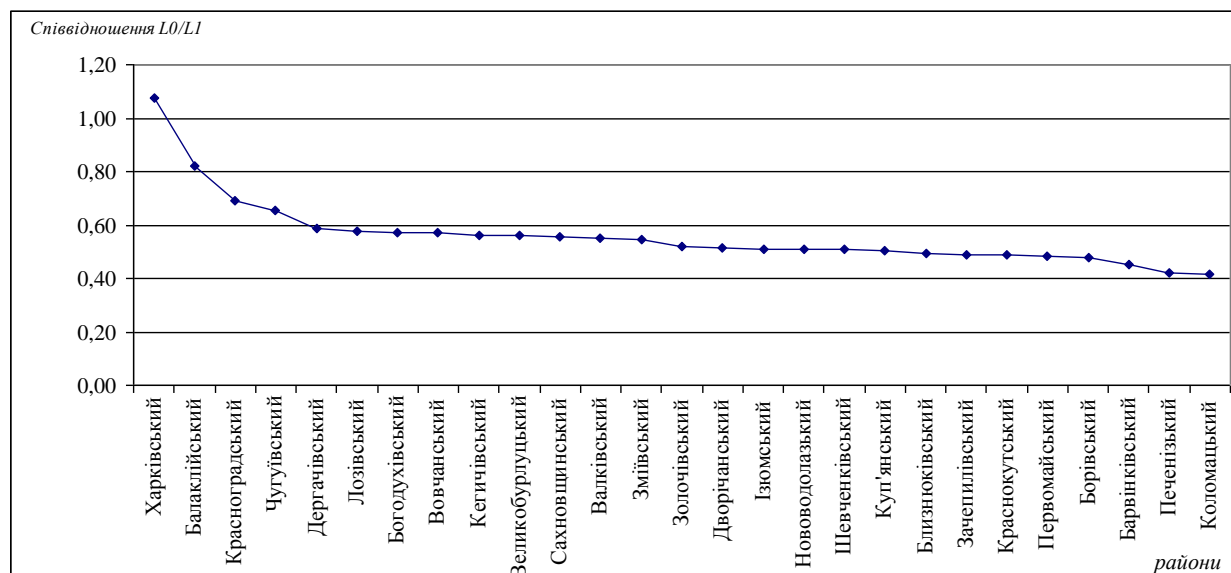


Рис. 3.20. Ранжування районних соціогеосистем за середнім значенням коефіцієнту прогресу за період 2002-2008 рр.

На рис. 3.21 представлений просторовий розподіл районних соціогеосистем Харківського регіону за середнім значенням коефіцієнту прогресу ( $L0/L1$ ) за період 2002-2008 рр. Отже, застосування методики моделювання траєкторії розвитку районних соціогеосистем у багатовимірному нормованому просторі, результати чого наведено у даній статті, а саме розрахунок та аналіз лінійних характеристик руху дозволило виявити просторово-часові особливості розвитку Харківського регіону. Слід зазначити, що найбільш динамічні показники соціально-економічного розвитку за 2002-2008 рр. демонструють Харківський, Балаклійський, Чугуївський та Красноградський райони. Значно поступають їм Борівський, Барвінківський, Печенізький, Коломацький райони. В цілому в регіоні спостерігаються суттєві відмінності у темпах та напрямках руху районних соціогеосистем, що вимагає більш детального їх моніторингу та розробки механізмів управління та забезпечення сталого розвитку Харківського регіону як регіональної прикордонної соціогеосистеми.

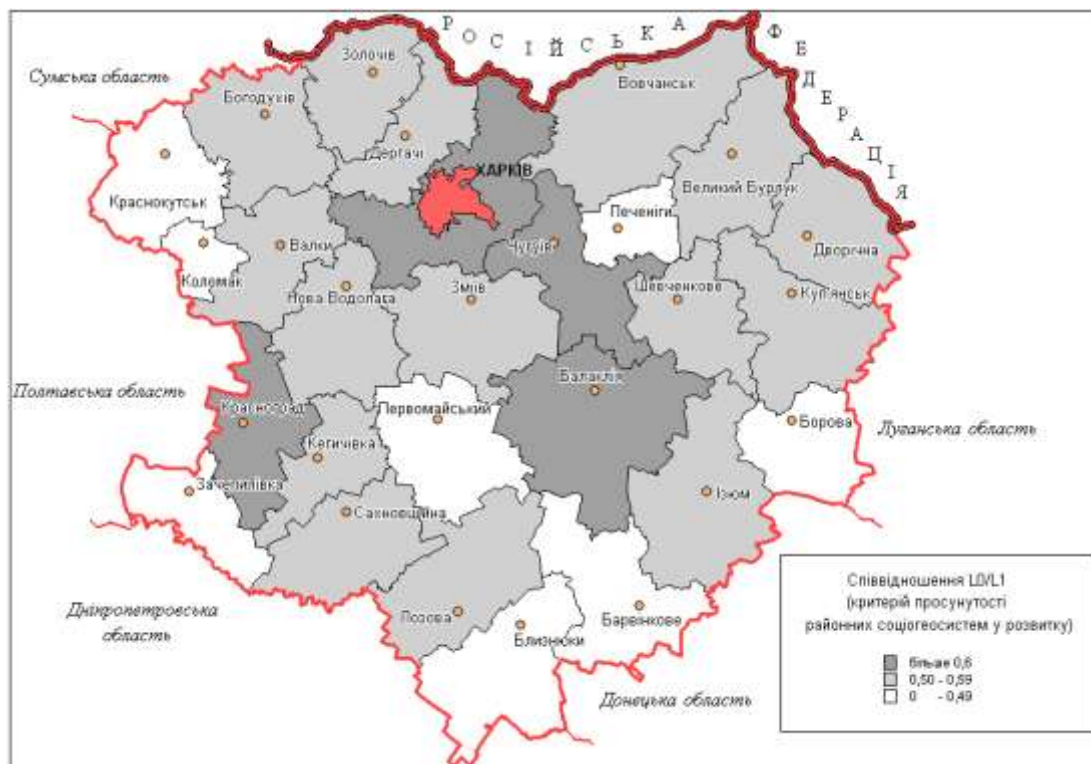


Рис. 3.21. Розподіл районних соціогеосистем за коефіцієнтом прогресу за 2002-2008 рр.

Третій приклад представляє дослідження соціальної безпеки Харківщини (О. Самойлов, 2012). Для дослідження використано близько 100 статистичних показників районних соціогеосистем, розподілених за п'ятьма блоками – розвиток сільськогосподарства, демографічні проблеми, розвиток інфраструктури, культурологічний блок (культура, освіта, охорона здоров'я), екологічна ситуація. В таблиці 3.17 наведено групування районів за узгодженістю з оптимальною траєкторією.

Таблиця 3.17

Групування районних СГС за косинусом кута з оптимальною траєкторією (2008 – 2009 рр.)

Сільське господарство		Населення		Інфраструктура		Культура, освіта, охорона здоров'я		Екологія	
район	показник	район	показник	район	показник	район	показник	район	показник
Ізм	0.816	Бар	0.39	Ізм	0.602	Ізм	0.398	Чуг	0.621
Бар	0.311	Двр	0.255	Чуг	0.171	Кол	0.103	Блз	0.533
Чуг	0.311	Кол	0.238	Крк	0.118	Хрк	-0.049	Крг	0.52
Бал	0.221	Ізм	0.21	Двр	0.1	Прв	-0.073	Крк	0.515
Хрк	0.21	Блз	0.207	Ввч	-0.076	Бал	-0.08	Двр	0.453
Крг	0.083	Нвв	0.205	Хрк	-0.092	Чуг	-0.089	Кол	0.414
Кег	0.081	Схн	0.149	Влб	-0.107	Двр	-0.099	Бал	0.412

Лоз	0.075	Вал	0.085	Куп	-0.111	Влб	-0.102	Швч	0.367
Блз	0.062	Влб	0.076	Вал	-0.174	Крк	-0.105	Схн	0.321
Куп	0.057	Бгд	0.063	Бар	-0.269	Куп	-0.118	Кег	0.319
Крк	0.053	Ввч	0.046	Печ	-0.27	Схн	-0.129	Лоз	0.294
Прв	0.015	Брв	-0.001	Схн	-0.272	Дрг	-0.181	Змв	0.234
Зол	-0.015	Зач	-0.003	Дрг	-0.289	Ввч	-0.187	Нвв	0.171
Швч	-0.047	Лоз	-0.006	Бгд	-0.296	Вал	-0.251	Бар	0.169
Брв	-0.084	Крк	-0.011	Брв	-0.318	Крг	-0.268	Дрг	0.169
Змв	-0.113	Швч	-0.044	Змв	-0.323	Бар	-0.274	Брв	0.115
Двр	-0.132	Крг	-0.048	Нвв	-0.326	Бгд	-0.277	Хрк	0.115
Вал	-0.141	Дрг	-0.072	Прв	-0.33	Швч	-0.277	Печ	0.092
Схн	-0.149	Кег	-0.078	Лоз	-0.373	Лоз	-0.283	Куп	0.089
Бгд	-0.171	Чуг	-0.092	Крг	-0.411	Кег	-0.295	Ввч	0.053
Кол	-0.186	Змв	-0.156	Блз	-0.428	Змв	-0.305	Прв	0.052
Влб	-0.194	Прв	-0.204	Кол	-0.442	Зач	-0.307	Зол	0.033
Нвв	-0.194	Куп	-0.216	Кег	-0.49	Блз	-0.317	Влб	0.013
Дрг	-0.295	Зол	-0.28	Бал	-0.5	Печ	-0.322	Вал	-0.009
Ввч	-0.297	Хрк	-0.282	Швч	-0.514	Зол	-0.33	Бгд	-0.026
Печ	-0.315	Бал	-0.335	Зол	-0.522	Нвв	-0.347	Зач	-0.207
Зач	-0.33	Печ	-0.381	Зач	-0.559	Брв	-0.365	Ізм	-0.516

Примітка: жирним шрифтом позначено райони 1 групи (з найбільшою узгодженістю з оптимальною траєкторією), курсивом – 2 групи (узгоджені), звичайним – 3 групи (не узгоджені), жирним курсивом – 4 групи (з найменшою узгодженістю).

З таблиці 3.17 видно, що за різними складовими соціогеопроектів напрям руху районних соціогеосистем відносно оптимальної траєкторії суттєво відрізняється. Так, найвищими показниками відрізняються блоки сільського господарства і стану навколишнього природного середовища, найгіршими – блоки інфраструктури і освіти (23 райони з 27 мають неузгоджений відрізок траєкторії), охорони здоров'я, культури і рекреації (25 районів з 27 не узгоджені за напрямом руху). Дані таблиці 3.17 відображено на рис. 3.22.

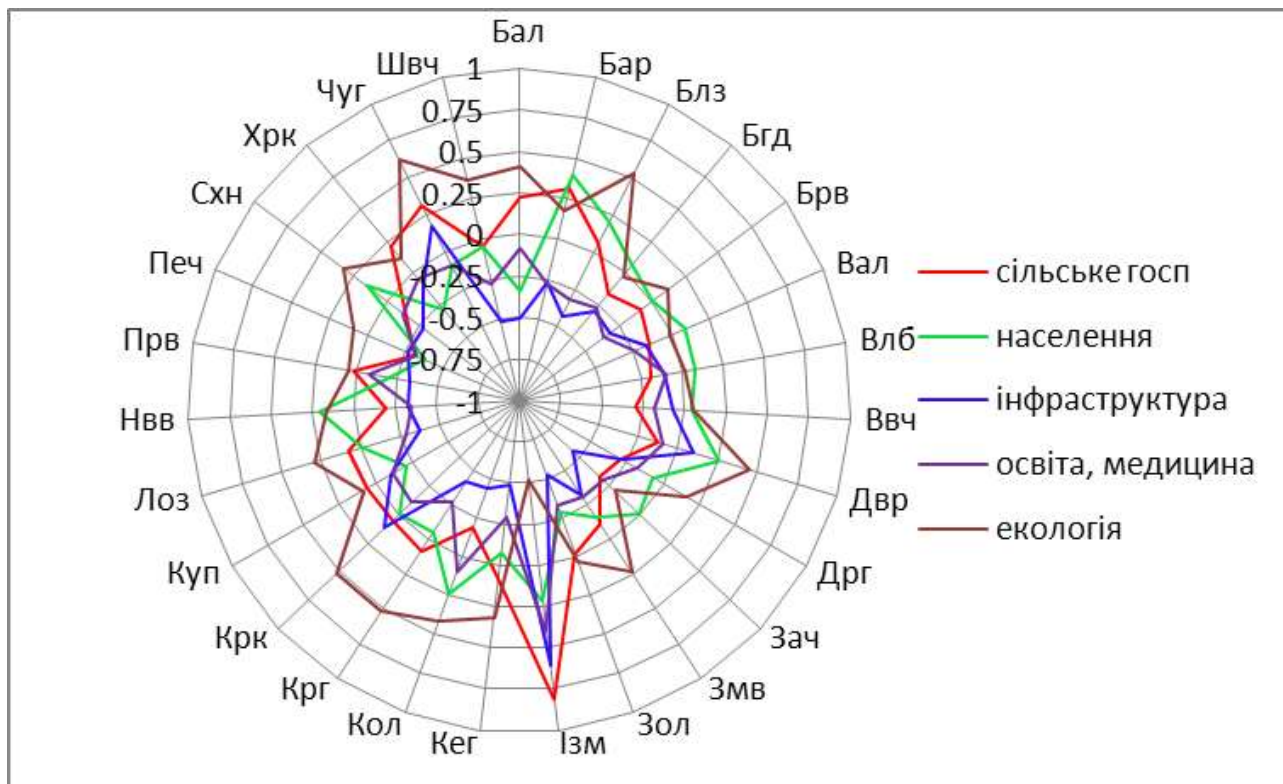


Рис. 3.22. Розподіл районних соціогеосистем за косинусом кута відносно оптимальної траєкторії за локальними блоками показників (2008 – 2009 рр.) (О. Самойлов, 2012)

З таблиці 3.18 можна зробити висновок, що найбільшою динамікою відрізняється блок демографічних процесів, найменшою – блок стану навколишнього природного середовища, що відображено на рис. 3.23.

Таблиця 3.18

Групування районних СГС за пройденим шляхом (2008 – 2009 рр.)

Сільське господарство		Населення		Інфраструктура		Культура, освіта, охорона здоров'я		Екологія	
район	показник	район	показник	район	показник	район	показник	район	показник
<b>Ізм</b>	<b>3.246</b>	<b>Ізм</b>	<b>2.469</b>	<b>Ізм</b>	<b>1.113</b>	<b>Ізм</b>	<b>3.787</b>	<b>Ізм</b>	<b>1.141</b>
<b>Кол</b>	<b>1.112</b>	<b>Бар</b>	<b>1.311</b>	<i>Прв</i>	<i>0.712</i>	<i>Швч</i>	<i>0.915</i>	<i>Нвв</i>	<i>0.831</i>
<i>Двр</i>	<i>0.963</i>	<b>Зач</b>	<b>1.181</b>	<i>Чуг</i>	<i>0.702</i>	<i>Блз</i>	<i>0.882</i>	<i>Лоз</i>	<i>0.689</i>
<i>Прв</i>	<i>0.892</i>	<b>Блз</b>	<b>1.149</b>	<i>Двр</i>	<i>0.689</i>	<i>Бгд</i>	<i>0.808</i>	<i>Змв</i>	<i>0.608</i>
<i>Кег</i>	<i>0.607</i>	<b>Кол</b>	<b>1.146</b>	<i>Нвв</i>	<i>0.683</i>	<i>Бар</i>	<i>0.785</i>	<i>Крг</i>	<i>0.555</i>
<i>Зол</i>	<i>0.587</i>	<b>Брв</b>	<b>1.132</b>	<i>Бар</i>	<i>0.587</i>	<i>Зол</i>	<i>0.769</i>	<b>Бал</b>	<b>0.468</b>
<i>Лоз</i>	<i>0.586</i>	<i>Лоз</i>	<i>0.9</i>	<i>Бал</i>	<i>0.562</i>	<i>Крк</i>	<i>0.763</i>	<i>Бгд</i>	<i>0.232</i>
<i>Схн</i>	<i>0.548</i>	<i>Куп</i>	<i>0.89</i>	<i>Вал</i>	<i>0.547</i>	<i>Куп</i>	<i>0.737</i>	<i>Вал</i>	<i>0.168</i>



Крк	0.501	Зол	0.85	Кол	0.487	Печ	0.734	Влб	0.161
Брв	0.48	Бал	0.805	Брв	0.476	Брв	0.689	Кол	0.158
Швч	0.475	Схн	0.805	Печ	0.445	Влб	0.667	Прв	0.155
Зач	0.436	Крг	0.798	Крг	0.414	Кол	0.616	Крк	0.144
Куп	0.426	Кег	0.79	Дрг	0.376	Двр	0.6	Куп	0.137
Печ	0.414	Двр	0.762	Крк	0.373	Кег	0.565	Швч	0.129
Блз	0.406	Прв	0.735	Кег	0.362	Змв	0.554	Кег	0.121
Влб	0.394	Швч	0.734	Хрк	0.34	Зач	0.538	Брв	0.118
Крг	0.34	Печ	0.728	Куп	0.321	Прв	0.508	Схн	0.111
Бар	0.332	Хрк	0.669	Зач	0.305	Схн	0.498	Ввч	0.11
Нвв	0.32	Дрг	0.664	Змв	0.301	Ввч	0.471	Чуг	0.103
Вал	0.264	Чуг	0.633	Бгд	0.277	Хрк	0.441	Двр	0.099
Чуг	0.248	Крк	0.626	Швч	0.253	Чуг	0.44	Хрк	0.098
Бгд	0.237	Змв	0.613	Влб	0.236	Лоз	0.422	Зол	0.085
Бал	0.217	Бгд	0.581	Зол	0.226	Нвв	0.392	Дрг	0.084
Ввч	0.216	Вал	0.579	Блз	0.21	Дрг	0.359	Бар	0.078
Змв	0.196	Нвв	0.553	Ввч	0.196	Крг	0.297	Зач	0.06
Дрг	0.058	Ввч	0.507	Схн	0.181	Бал	0.295	Печ	0.037
Хрк	0.055	Влб	0.493	Лоз	0.159	Вал	0.248	Блз	0.019

Примітка: жирним шрифтом позначено райони 1 групи (найбільш динамічні), курсивом – 2 групи (з помірною динамікою), звичайним – 3 групи (з найменшою динамікою).

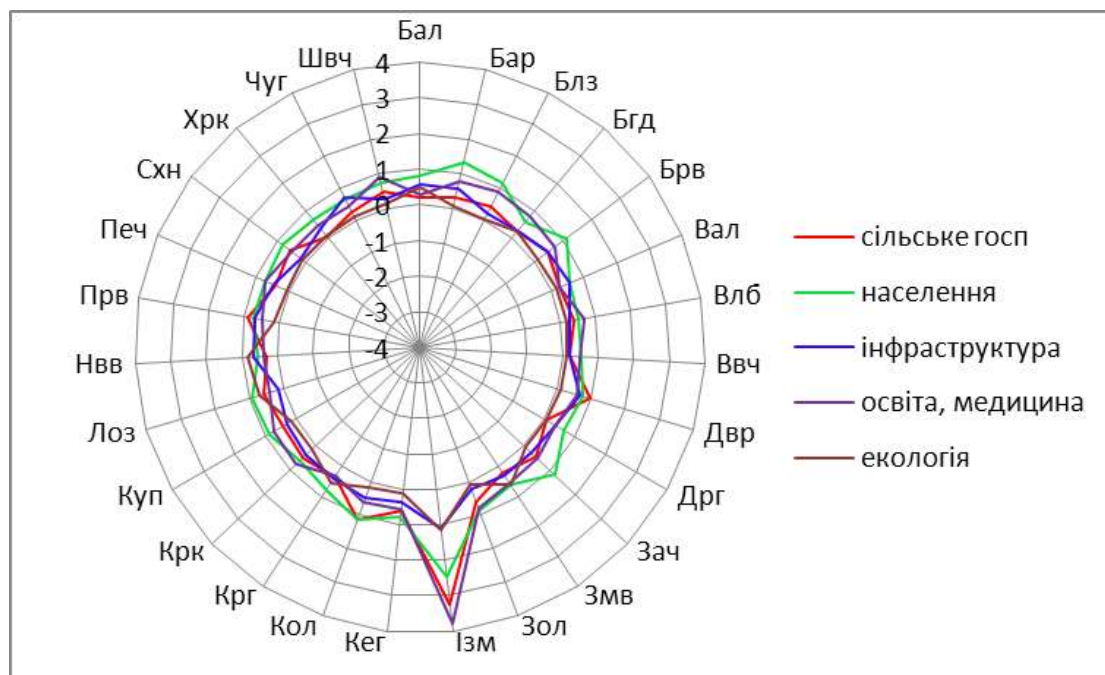


Рис. 3.23. Розподіл районних соціогеосистем за пройденим шляхом за локальними блоками показників (2008 – 2009 рр.) (О. Самойлов, 2012)



Групування районних соціогеосистем за відстанню  
від початку координат (2008 – 2009 рр.)

Сільське гос- подарство		Населення		Інфраструкту- ра		Культура, освіта, охоро- на здоров'я		Екологія	
ра- йон	пока- зник	район	показ- ник	ра- йон	показ- ник	ра- йон	показ- ник	ра- йон	показ- ник
<b>Прв</b>	<b>3.102</b>	<b>Бал</b>	<b>3.118</b>	<i>Хрк</i>	2.246	<b>Брв</b>	<b>4.184</b>	<b>Ізм</b>	<b>4.105</b>
<i>Двр</i>	2.828	<b>Крг</b>	<b>3.026</b>	<i>Печ</i>	2.207	<b>Блз</b>	<b>4.05</b>	<b>Дрг</b>	<b>3.811</b>
<i>Кол</i>	2.747	<i>Хрк</i>	2.879	<i>Кол</i>	1.876	<b>Кол</b>	<b>4.006</b>	<b>Зач</b>	<b>3.784</b>
<i>Печ</i>	2.656	<i>Печ</i>	2.856	<i>Прв</i>	1.87	<b>Прв</b>	<b>3.942</b>	<b>Бгд</b>	<b>3.769</b>
<i>Схн</i>	2.59	<i>Дрг</i>	2.82	<i>Крг</i>	1.821	<b>Двр</b>	<b>3.908</b>	<b>Печ</b>	<b>3.764</b>
<i>Блз</i>	2.583	<i>Кол</i>	2.814	<i>Зач</i>	1.727	<b>Бар</b>	<b>3.794</b>	<b>Хрк</b>	<b>3.743</b>
<i>Кег</i>	2.535	<i>Ввч</i>	2.813	<i>Змв</i>	1.703	<b>Схн</b>	<b>3.762</b>	<b>Блз</b>	<b>3.684</b>
<i>Швч</i>	2.339	<i>Ізм</i>	2.802	<i>Дрг</i>	1.653	<b>Зач</b>	<b>3.712</b>	<b>Бар</b>	<b>3.679</b>
<i>Зач</i>	2.323	<i>Змв</i>	2.782	<i>Бал</i>	1.52	<b>Влб</b>	<b>3.701</b>	<b>Схн</b>	<b>3.664</b>
<i>Влб</i>	2.283	<i>Кег</i>	2.782	<i>Брв</i>	1.406	<b>Кег</b>	<b>3.592</b>	<b>Двр</b>	<b>3.659</b>
<i>Куп</i>	2.221	<i>Зол</i>	2.759	<i>Бар</i>	1.375	<i>Швч</i>	<b>3.57</b>	<b>Ввч</b>	<b>3.654</b>
<i>Бар</i>	2.092	<i>Бгд</i>	2.73	<i>Влб</i>	1.357	<b>Лоз</b>	<b>3.561</b>	<b>Крк</b>	<b>3.649</b>
<i>Брв</i>	1.97	<i>Зач</i>	2.681	<i>Нвв</i>	1.313	<b>Зол</b>	<b>3.541</b>	<b>Зол</b>	<b>3.647</b>
<i>Лоз</i>	1.946	<i>Швч</i>	2.681	<i>Швч</i>	1.308	<b>Печ</b>	<b>3.518</b>	<b>Прв</b>	<b>3.635</b>
<i>Зол</i>	1.86	<i>Крк</i>	2.648	<i>Кег</i>	1.276	<b>Куп</b>	<b>3.464</b>	<b>Брв</b>	<b>3.624</b>
<i>Крк</i>	1.693	<i>Куп</i>	2.648	<i>Вал</i>	1.234	<b>Нвв</b>	<b>3.428</b>	<b>Куп</b>	<b>3.616</b>
<i>Ввч</i>	1.497	<i>Нвв</i>	2.647	<i>Крк</i>	1.217	<b>Крк</b>	<b>3.338</b>	<b>Кол</b>	<b>3.608</b>
<i>Вал</i>	1.463	<i>Вал</i>	2.621	<i>Чуг</i>	1.214	<b>Ізм</b>	<b>3.263</b>	<i>Швч</i>	<b>3.605</b>
<i>Крг</i>	1.431	<i>Чуг</i>	2.585	<i>Зол</i>	1.159	<b>Вал</b>	<b>3.255</b>	<b>Вал</b>	<b>3.592</b>
<i>Бгд</i>	1.366	<i>Брв</i>	2.584	<i>Схн</i>	1.158	<b>Бгд</b>	<b>3.244</b>	<b>Влб</b>	<b>3.507</b>
<i>Нвв</i>	1.299	<i>Прв</i>	2.566	<i>Ввч</i>	1.021	<b>Ввч</b>	<b>3.069</b>	<b>Чуг</b>	<b>3.499</b>
<i>Бал</i>	1.29	<i>Влб</i>	2.539	<i>Двр</i>	<b>0.972</b>	<i>Крг</i>	2.894	<b>Лоз</b>	<b>3.479</b>
<i>Чуг</i>	1.281	<i>Схн</i>	2.528	<i>Лоз</i>	<b>0.941</b>	<i>Змв</i>	2.888	<b>Кег</b>	<b>3.442</b>
<b>Змв</b>	<b>0.788</b>	<i>Лоз</i>	2.491	<i>Блз</i>	<b>0.936</b>	<i>Бал</i>	2.875	<b>Нвв</b>	<b>3.312</b>
<b>Дрг</b>	<b>0.277</b>	<i>Блз</i>	2.392	<i>Бгд</i>	<b>0.88</b>	<i>Чуг</i>	2.726	<b>Бал</b>	<b>3.017</b>
<b>Хрк</b>	<b>0.22</b>	<i>Двр</i>	2.304	<i>Куп</i>	<b>0.833</b>	<i>Дрг</i>	2.661	<i>Змв</i>	2.955
<b>Ізм</b>	<b>0.19</b>	<i>Бар</i>	2.175	<i>Ізм</i>	<b>0.232</b>	<i>Хрк</i>	2.494	<i>Крг</i>	2.766

*Примітка: жирним шрифтом позначено райони 1 групи (найбільше віддалилися від початку координат), курсивом – 2 групи (посередньо віддалилися), звичайним – 3 групи (недостатньо віддалилися), жирним курсивом – 4 групи (слабко віддалилися).*

З таблиці 3.19 видно, що найбільше віддалилися від початку координат районні соціогеосистеми за блоками освіти, культури, охорони здоров'я, рекреації, а

також стану навколишнього природного середовища. Найгіршими показниками характеризуються блоки сільського господарства і інфраструктури, що відображено на рис. 3.24.

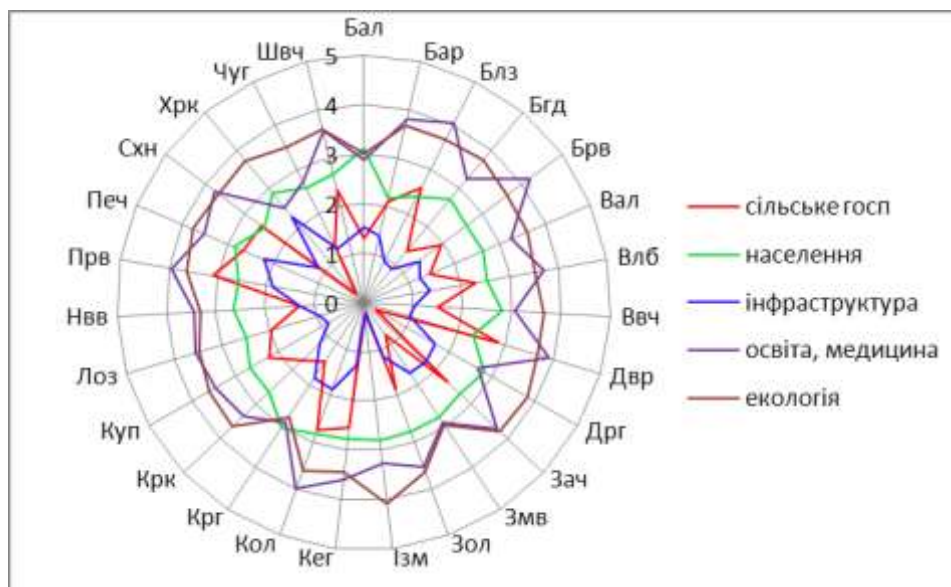


Рис. 3.24. Розподіл районних соціогеосистем за відстанню від початку координат за локальними блоками показників (2008 – 2009 рр.)  
(О. Самойлов, 2012)

Таблиця 3.20

Групування районних соціогеосистем за наближенням до точки максимального розвитку (2008 – 2009 рр.)

Сільське господарство		Населення		Інфраструктура		Культура, освіта, охорона здоров'я		Екологія	
район	показник	район	показник	район	показник	район	показник	район	показник
Двр	3.193	Бал	2.541	Кол	3.909	Брв	3.042	Ізм	<b>1.728</b>
Кег	3.349	Крг	2.617	Прв	3.924	Бар	3.384	Дрг	<b>1.786</b>
Прв	3.381	Печ	2.684	<b>Бал</b>	<b>4.002</b>	Двр	3.453	Хрк	<b>1.8</b>
Схн	3.387	Ввч	2.75	<b>Печ</b>	<b>4.06</b>	Кол	3.465	Чуг	<b>1.848</b>
Куп	3.547	Кег	2.79	<b>Крг</b>	<b>4.118</b>	Зач	3.467	Бгд	<b>1.875</b>
Швч	3.551	Куп	2.829	<b>Чуг</b>	<b>4.119</b>	Блз	3.484	Ввч	<b>1.876</b>
Влб	3.58	Швч	2.84	<b>Зач</b>	<b>4.147</b>	Прв	3.543	Зач	<b>1.876</b>
Кол	3.619	Змв	2.903	<b>Хрк</b>	<b>4.149</b>	Схн	3.558	Печ	<b>1.898</b>
Печ	3.632	Крк	2.911	<b>Брв</b>	<b>4.18</b>	Влб	3.586	Крк	<b>1.92</b>
Блз	3.638	Бгд	2.919	<b>Вал</b>	<b>4.182</b>	Лоз	3.713	Бар	<b>1.94</b>
Зач	3.714	Влб	2.931	<b>Кег</b>	<b>4.204</b>	Куп	3.737	Вал	<b>1.945</b>
Зол	3.772	Дрг	2.946	<b>Крк</b>	<b>4.213</b>	Швч	3.754	Зол	<b>1.948</b>
Брв	3.833	Зол	2.962	<b>Змв</b>	<b>4.236</b>	Нвв	3.777	Влб	<b>1.973</b>

<b>Лоз</b>	<b>4.061</b>	<i>Кол</i>	2.963	<b>Дрг</b>	<b>4.237</b>	Зол	3.781	Блз	<b>1.977</b>
<b>Ввч</b>	<b>4.112</b>	<i>Прв</i>	2.968	<b>Влб</b>	<b>4.244</b>	Кег	3.786	Кол	2.018
<b>Бар</b>	<b>4.113</b>	<i>Лоз</i>	2.969	<b>Нвв</b>	<b>4.26</b>	Бгд	3.793	Лоз	2.018
<b>Вал</b>	<b>4.2</b>	<i>Хрк</i>	2.979	<b>Швч</b>	<b>4.288</b>	Крк	3.817	Двр	2.022
<b>Крк</b>	<b>4.211</b>	<i>Зач</i>	2.984	<b>Зол</b>	<b>4.349</b>	Печ	3.903	Схн	2.028
<b>Бгд</b>	<b>4.261</b>	<i>Брв</i>	3.012	<b>Ввч</b>	<b>4.423</b>	Вал	3.924	Куп	2.046
<b>Крг</b>	<b>4.262</b>	<i>Вал</i>	3.02	<b>Схн</b>	<b>4.441</b>	<b>Ввч</b>	<b>4.026</b>	Швч	2.048
<b>Чуг</b>	<b>4.304</b>	<i>Нвв</i>	3.033	<b>Лоз</b>	<b>4.446</b>	<b>Крг</b>	<b>4.161</b>	Брв	2.068
<b>Нвв</b>	<b>4.382</b>	<i>Схн</i>	3.049	<b>Бар</b>	<b>4.461</b>	<b>Бал</b>	<b>4.299</b>	Прв	2.099
<b>Бал</b>	<b>4.657</b>	<i>Чуг</i>	3.052	<b>Двр</b>	<b>4.494</b>	<b>Змв</b>	<b>4.333</b>	Кег	2.188
<b>Змв</b>	<b>4.823</b>	<i>Блз</i>	3.182	<b>Блз</b>	<b>4.507</b>	<b>Чуг</b>	<b>4.371</b>	Нвв	2.306
<b>Дрг</b>	<b>5.163</b>	<i>Двр</i>	3.199	<b>Бгд</b>	<b>4.514</b>	<b>Дрг</b>	<b>4.756</b>	Бал	2.434
<b>Хрк</b>	<b>5.238</b>	<i>Бар</i>	3.601	<b>Куп</b>	<b>4.551</b>	<b>Хрк</b>	<b>4.814</b>	Змв	2.546
<b>Ізм</b>	<b>5.261</b>	<i>Ізм</i>	3.834	<b>Ізм</b>	<b>5.025</b>	<b>Ізм</b>	<b>5.37</b>	Крг	2.857

*Примітка: жирним шрифтом позначено райони 1 групи (найбільше наблизилися до ТМР), курсивом – 2 групи (сильно наблизилися), звичайним – 3 групи (наблизилися посередньо), жирним курсивом – 4 групи (слабко наблизилися), шрифтом з підкресленням – 5 групи (найменше наблизилися до ТМР).*

З таблиці 3.20 можна зробити висновок, що найближче до точки максимального розвитку підійшли районні соціогеосистеми за блоками стану навколишнього природного середовища і демографічних процесів. Найгірші результати отримані для блоку інфраструктури, що демонструється рис. 3.25.

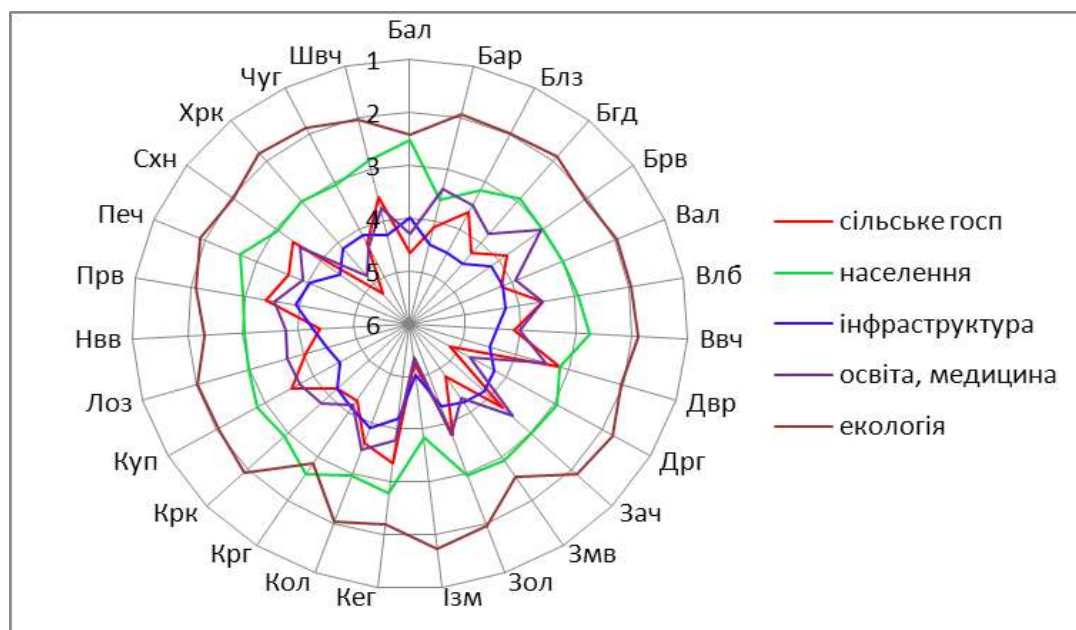


Рис. 3.25. Розподіл районних соціогеосистем за відстанню до точки максимального розвитку за локальними блоками показників (2008 – 2009 рр.) (О. Самойлов, 2012)

Групування районних соціогеосистем за коефіцієнтом  
прогресу (2008 – 2009 рр.)

Сільське гос- подарство		Населення		Інфраструкту- ра		Культура, освіта, охоро- на здоров'я		Екологія	
ра- йон	пока- зник	район	показ- ник	ра- йон	показ- ник	ра- йон	показ- ник	ра- йон	пока- зник
<i>Прв</i>	<i>0.917</i>	<b>Бал</b>	<b>1.227</b>	<i>Печ</i>	<i>0.544</i>	<b>Брв</b>	<b>1.375</b>	<b>Ізм</b>	<b>2.376</b>
<i>Двр</i>	<i>0.886</i>	<b>Крг</b>	<b>1.156</b>	<i>Хрк</i>	<i>0.541</i>	<b>Блз</b>	<b>1.163</b>	<b>Дрг</b>	<b>2.134</b>
<i>Схн</i>	<i>0.765</i>	<b>Печ</b>	<b>1.064</b>	Кол	0.48	<b>Кол</b>	<b>1.156</b>	<b>Хрк</b>	<b>2.079</b>
<i>Кол</i>	<i>0.759</i>	<b>Ввч</b>	<b>1.023</b>	Прв	0.477	<b>Двр</b>	<b>1.132</b>	<b>Зач</b>	<b>2.017</b>
<i>Кег</i>	<i>0.757</i>	<i>Кег</i>	<i>0.997</i>	Крг	0.442	<b>Бар</b>	<b>1.121</b>	<b>Бгд</b>	<b>2.01</b>
<i>Печ</i>	<i>0.731</i>	<i>Хрк</i>	<i>0.967</i>	Зач	0.416	<b>Прв</b>	<b>1.113</b>	<b>Печ</b>	<b>1.984</b>
<i>Блз</i>	<i>0.71</i>	<i>Змв</i>	<i>0.958</i>	Змв	0.402	<b>Зач</b>	<b>1.071</b>	<b>Ввч</b>	<b>1.948</b>
<i>Швч</i>	<i>0.659</i>	<i>Дрг</i>	<i>0.957</i>	Дрг	0.39	<b>Схн</b>	<b>1.057</b>	<b>Крк</b>	<b>1.9</b>
<i>Влб</i>	<i>0.638</i>	<i>Кол</i>	<i>0.95</i>	Бал	0.38	<b>Влб</b>	<b>1.032</b>	<b>Бар</b>	<b>1.896</b>
<i>Куп</i>	<i>0.626</i>	<i>Швч</i>	<i>0.944</i>	Брв	0.336	<i>Лоз</i>	<i>0.959</i>	<b>Чуг</b>	<b>1.894</b>
<i>Зач</i>	<i>0.625</i>	<i>Куп</i>	<i>0.936</i>	Влб	0.32	<i>Швч</i>	<i>0.951</i>	<b>Зол</b>	<b>1.872</b>
<i>Брв</i>	<i>0.514</i>	<i>Бгд</i>	<i>0.935</i>	Бар	0.308	<i>Кег</i>	<i>0.949</i>	<b>Блз</b>	<b>1.864</b>
<i>Бар</i>	<i>0.509</i>	<i>Зол</i>	<i>0.931</i>	Нвв	0.308	<i>Зол</i>	<i>0.937</i>	<b>Вал</b>	<b>1.847</b>
<i>Зол</i>	<i>0.493</i>	<i>Крк</i>	<i>0.91</i>	Швч	0.305	<i>Куп</i>	<i>0.927</i>	<b>Двр</b>	<b>1.809</b>
<i>Лоз</i>	<i>0.479</i>	<i>Зач</i>	<i>0.898</i>	Кег	0.304	<i>Нвв</i>	<i>0.908</i>	<b>Схн</b>	<b>1.807</b>
<i>Крк</i>	<i>0.402</i>	<i>Нвв</i>	<i>0.873</i>	Вал	0.295	<i>Печ</i>	<i>0.901</i>	<b>Кол</b>	<b>1.788</b>
<i>Ввч</i>	<i>0.364</i>	<i>Вал</i>	<i>0.868</i>	Чуг	0.295	<i>Крк</i>	<i>0.875</i>	<b>Влб</b>	<b>1.778</b>
<i>Вал</i>	<i>0.348</i>	<i>Влб</i>	<i>0.866</i>	Крк	0.289	<i>Бгд</i>	<i>0.855</i>	<b>Куп</b>	<b>1.767</b>
<i>Крг</i>	<i>0.336</i>	<i>Прв</i>	<i>0.865</i>	Зол	0.267	<i>Вал</i>	<i>0.829</i>	<b>Швч</b>	<b>1.76</b>
<i>Бгд</i>	<i>0.321</i>	<i>Брв</i>	<i>0.858</i>	Схн	0.261	<i>Ввч</i>	<i>0.762</i>	<b>Брв</b>	<b>1.752</b>
<i>Чуг</i>	<i>0.298</i>	<i>Чуг</i>	<i>0.847</i>	Ввч	0.231	<i>Крг</i>	<i>0.696</i>	<b>Прв</b>	<b>1.732</b>
<i>Нвв</i>	<i>0.296</i>	<i>Лоз</i>	<i>0.839</i>	Двр	0.216	<i>Бал</i>	<i>0.669</i>	<b>Лоз</b>	<b>1.724</b>
<i>Бал</i>	<i>0.277</i>	<i>Схн</i>	<i>0.829</i>	Лоз	0.212	<i>Змв</i>	<i>0.667</i>	<b>Кег</b>	<b>1.573</b>
<i>Змв</i>	<i>0.163</i>	<i>Блз</i>	<i>0.752</i>	Блз	0.208	<i>Чуг</i>	<i>0.623</i>	<b>Нвв</b>	<b>1.436</b>
<i>Дрг</i>	<i>0.054</i>	<i>Ізм</i>	<i>0.731</i>	Бгд	0.195	<i>Ізм</i>	<i>0.608</i>	<b>Бал</b>	<b>1.239</b>
<i>Хрк</i>	<i>0.042</i>	<i>Двр</i>	<i>0.72</i>	Куп	0.183	<i>Дрг</i>	<i>0.559</i>	<b>Змв</b>	<b>1.16</b>
<i>Ізм</i>	<i>0.036</i>	<i>Бар</i>	<i>0.604</i>	Ізм	0.046	<i>Хрк</i>	<i>0.518</i>	Крг	0.968

*Примітка: жирним шрифтом позначено райони першої групи (сильно прогресуючі), курсивом – другої групи (посередньо прогресуючі), звичайним – третьої групи (слабо прогресуючі).*

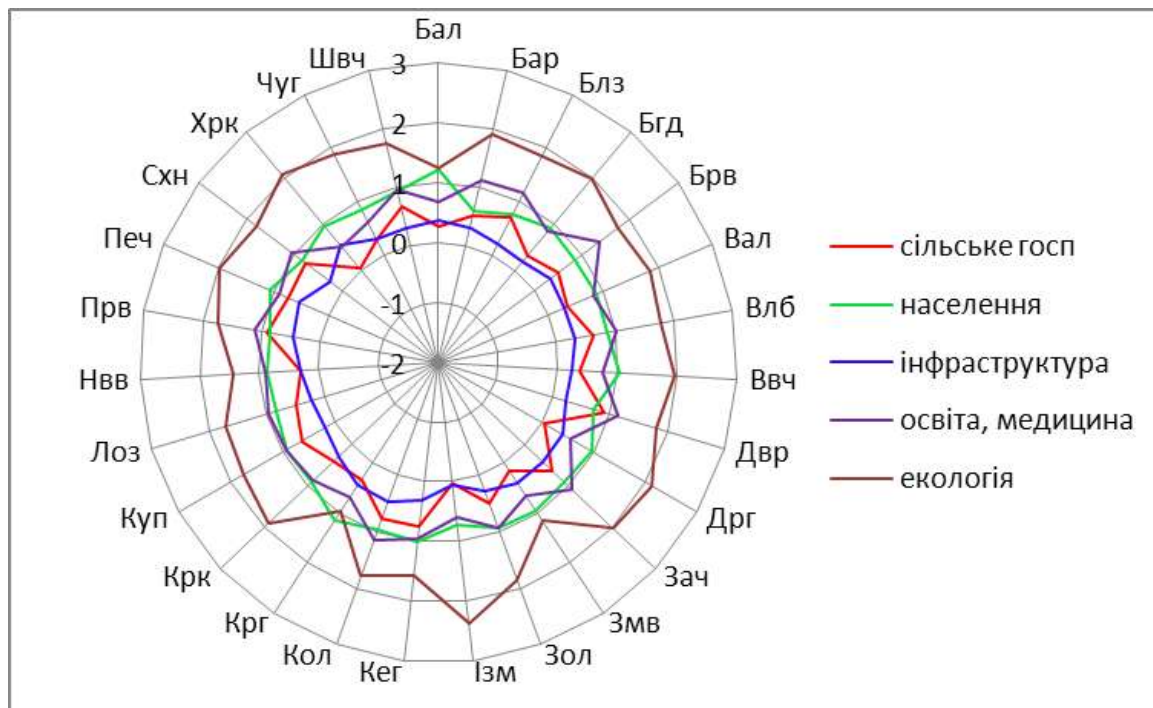


Рис. 3.26. Розподіл районних соціогеосистем за коефіцієнтом прогресу за локальними блоками показників (2008 – 2009 рр.) (О. Самойлов, 2012)

Як видно з таблиці 3.21, за інтегральним показником – коефіцієнтом прогресу – найкращі показники мають районні соціогеосистем и за блоками стану навколишнього природного середовища, демографічних процесів і освіти, культури, охорони здоров'я і рекреації. Найменшого прогресу досягнуто за блоками інфраструктури і сільського господарства, що показано на рис. 3.26.

*Дослідження взаємоузгодженості траєкторії районних СГС.* Аналіз взаємоузгодженості руху районних соціогеосистем у БОП виконувався за косинусами відрізків траєкторій, що характеризують напрями руху. Узагальнення результатів аналізу взаємоузгодженості траєкторій районних СГС виконувалось їх групуванням за кількістю високих значень косинуса кута (0,5 і вище) між відрізками траєкторій за всі періоди. Виділено дві групи районів: перша - з кількістю високих значень косинуса менше 15 (слабо узгоджені) і друга - більше 15 (сильно узгоджені). Результати групування приведені у таблиці 3.22 і відображені на рис. 3.27.

Наприкінці розглянемо можливості використання методу моделювання траєкторії розвитку соціогеосистем у нормованому БОП для організації суспільно-економічного моніторингу великого міста.

Суспільно – географічні процеси у сучасному суспільстві є напруженими і динамічними. На всіх рівнях організації соціогеосистем існують численні соціально – економічні протиріччя, які роздирають соціум, роблять його нестійким і непередбачуваним, створюють конфліктні ситуації і провокують їх розв'язання силовим шляхом.

Таблиця 3.22

Показники взаємоузгодженості траєкторій районних соціогеосистем

За всіма показниками		Сільське господарство		Населення		Інфраструктура		Освіта, охорона здоров'я		Екологія	
слабо	сильно	слабо	сильно	слабо	сильно	слабо	сильно	слабо	сильно	слабо	сильно
<i>Ізм</i>	Блз	<i>Ізм</i>	Бал	<i>Ізм</i>	Бал	Дрг	Бал	Блз	Бал	Бал	<b>Бар</b>
<b>Бал</b>	Бгд	Бар	Блз	Кол	Бар	Ізм	Бар	Ізм	Бар	Дрг	<b>Блз</b>
<b>Змв</b>	Брв	Чуг	<b>Бгд</b>	Прв	<b>Блз</b>	Кег	<b>Блз</b>		<b>Бгд</b>	Змв	<b>Бгд</b>
<b>Кол</b>	Вал		<b>Брв</b>	Печ	<b>Бгд</b>	Крк	Бгд		Брв		<b>Брв</b>
<b>Прв</b>	Влб		<b>Вал</b>		<b>Брв</b>	Куп	Брв		<b>Вал</b>		<b>Вал</b>
<b>Чуг</b>	Ввч		<b>Влб</b>		<b>Вал</b>	Нвв	Вал		Влб		<b>Влб</b>
Бар	Зач		<b>Ввч</b>		Влб	Прв	Влб		Ввч		<b>Ввч</b>
Двр	Кег		<b>Двр</b>		Ввч	Печ	Ввч		Двр		<b>Двр</b>
Дрг	Крг		Дрг		Двр	Чуг	Двр		Дрг		<b>Зач</b>
Зол	Крк		<b>Зач</b>		Дрг		Зач		Зач		<b>Зол</b>
Куп	Схн		Змв		<b>Зач</b>		Змв		Змв		<b>Ізм</b>
Лоз	Швч		Зол		Змв		Зол		<b>Зол</b>		<b>Кег</b>
Нвв			<b>Кег</b>		Зол		Кол		Кег		<b>Кол</b>
Печ			Кол		Кег		Крг		Кол		Крг
Хрк			Крг		Крг		Лоз		Крг		<b>Крк</b>
			Крк		<b>Крк</b>		<b>Схн</b>		Крк		<b>Куп</b>
			Куп		Куп		Хрк		Куп		Лоз
			Лоз		Лоз		Швч		Лоз		<b>Нвв</b>
			Нвв		Нвв				<b>Нвв</b>		<b>Прв</b>
			Прв		<b>Схн</b>				Прв		<b>Печ</b>
			Печ		Хрк				Печ		<b>Схн</b>
			Схн		Чуг				Схн		<b>Хрк</b>
			Хрк		Швч				Хрк		<b>Чуг</b>
			Швч						Чуг		<b>Швч</b>
									Швч		

Примітка: жирним шрифтом виділено райони, для яких наявні значення косинуса більше 0,9; жирним курсивом – райони з переважанням від'ємних значень косинуса.

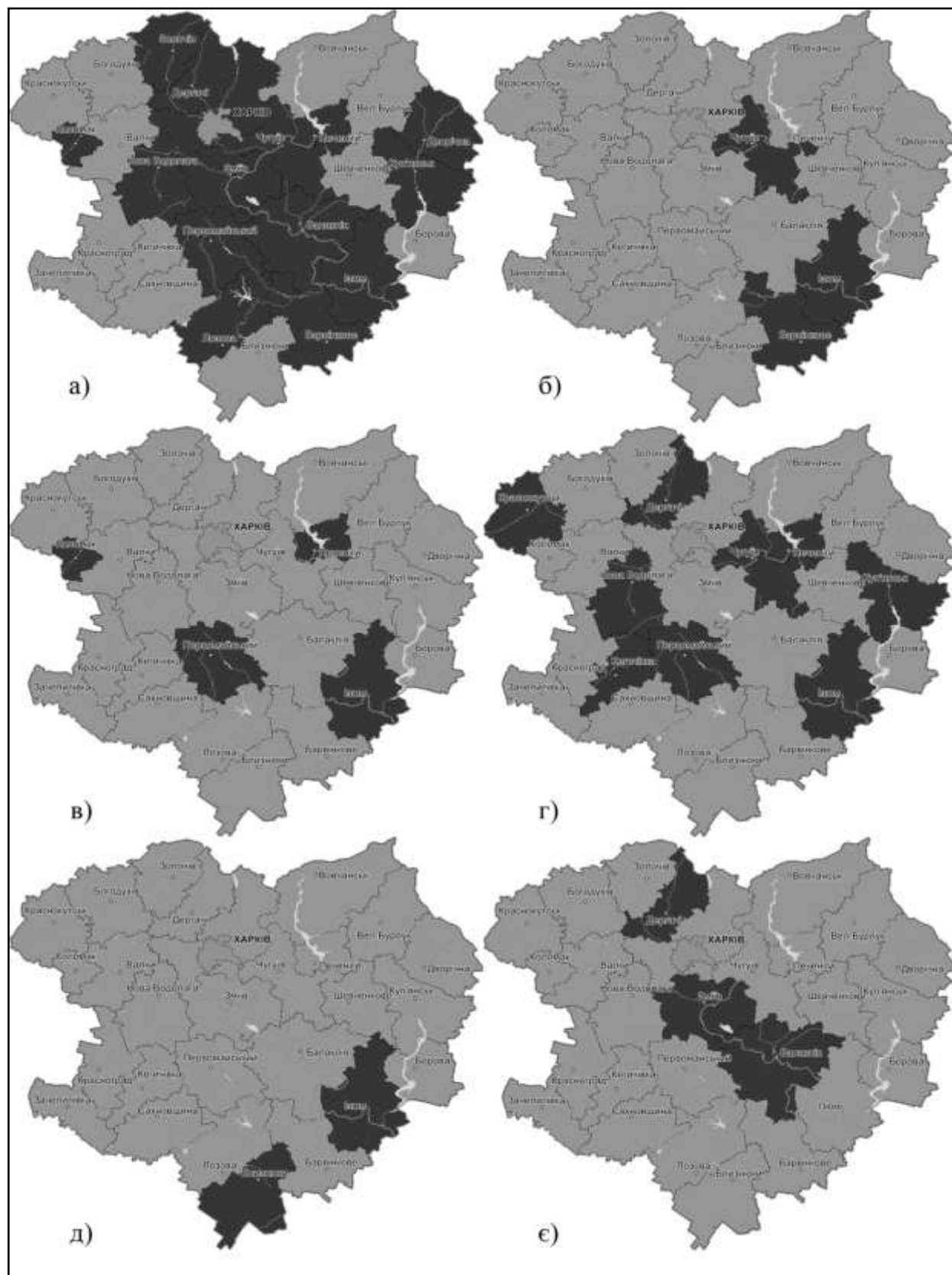


Рис. 3.27 . Просторовий розподіл районів з взаємоузгодженістю траєкторій за 2005 – 2009 рр.): а) всі показники; б) сільське господарство; в) населення; г) інфраструктура; д) освіта, культура, охорона здоров'я; е) екологія; темним фоном позначено райони сильно узгоджені, світлим – слабо узгоджені

(О. Самойлов, 2012)



Все це підсилює соціальну напругу і, враховуючи глобалізаційні процеси, створює потенціальну небезпеку масштабних соціальних потрясінь, які можуть охопити великі регіони світу (як це спостерігалось недавно на Близькому Сході і в Північній Африці). В умовах глобалізації такі соціальні явища так або інакше зачіпають інтереси інших країн і навіть створюють загрози для їхньої безпеки. Отже, надзвичайно актуальним стає питання прогнозування і управління соціогеопроесом з метою передбачення і запобігання небезпечних соціальних явищ.

Але небезпечними для соціального розвитку і прогресу країн є не тільки зовнішні чинники нестабільності, але й внутрішні соціальні негаразди. Для країн з перехідною економікою такими нагальними проблемами є соціально - економічна, політична і фінансова нестабільність, що зумовлює їхню залежність від інших країн і перешкоджає швидкому становленню незалежних держав. Соціальна значимість результати такої нестабільності позначається, перш за все, на рівні і якості життя населення, досягнення високих стандартів яких сьогодні розглядаються як інтегральний показник розвитку країн у цілому і їхньої спроможності провадити по – справжньому незалежну внутрішню і зовнішню політику, виходячи з власних національних інтересів. Тому актуальними є комплексні дослідження умов і можливостей управління соціогеопроесом у соціогеосистемах різних рівнів організації – від окремих локальних громад до загальнодержавних і міждержавних об'єднань.

Питанням управління системами присвячено дуже багато досліджень і літературних джерел, перераховувати які просто не має сенсу. Зазначимо (К. Немець, 2005 та інші), що соціогеосистеми є специфічними об'єктами управління, тому формально застосовувати для управління ними основні положення теорії управління системами є недосить коректним. Головна проблема полягає у тому, що соціогеосистеми схильні до помітного (інколи – визначального) впливу суб'єктивних факторів. Ментальна вибірковість соціогеосистем проявляється у тому, що в одних і тих же умовах різні соціуми в залежності від своїх ментальних настанов приймають і реалізують різні, часто протилежні рішення. Ця «ментальна» особливість соціогеосистеми суттєво ускладнює управління ними навіть на найбільш загальному рівні. Безумовно, законодавчо – правові і моральні норми суспільства створюють основний офіційний стереотип поведінки суспільства в цілому і кожного індивіду в окремоті, але це ще не гарантує формування єдиної точки зору, що підтримується всіма громадянами. Атож, справжнє демократичне суспільство в межах правового поля завжди залишає досить простору для плюралізму думок, позицій і дій. Звідси випливає, що ефективність управління соціогеосистемами залежить від спроможності органів управління швидко реагувати на зміни соціального запиту і громадської думки і своєчасно вносити корективи в процес управління. Особливо це важливо на низових рівнях організації соціогеосистеми, де соціальний запит є особливо динамічним, а органи управління і громада мають більш тісний контакт.



Як вже зазначалося раніше, інформаційна суть процесу управління будь – якою системою полягає у послідовному перетворенні інформації за схемою: *управляюча – структурна – моніторингова – оперативна – управляюча*. Обов'язковими елементами системи управління є канали прямого і зворотного зв'язку для передачі управляючої і моніторингової інформації. Функціонально процес управління системою визначається двома взаємопов'язаними векторами: вхідним, який містить управляючу інформацію, і вихідним, що відображає поточний стан керованої системи у вигляді моніторингової інформації. Вхідний вектор в ідеальному випадку відображає таку важливу властивість системи, як керованість, тобто, чутливість кожного її стану до впливу управляючих сигналів, які складають вхідний вектор системи. Керованість системи залежить від досконалості прямих каналів зв'язку, по яким надходять управляючі сигнали, властивостей керованої системи, сили, стійкості та атрибутивних характеристик управляючих сигналів. Необхідність оптимального забезпечення умов керованості вимагає від суб'єкту управління отримання якомога більшої кількості інформації стосовно керованої системи.

Але ефективність управління залежить не тільки від інформованості суб'єкту управління, але й від оперативності отримання моніторингової інформації, враховуючи неперервність процесу управління і постійні зміни стану керованої системи. Це означає, що каналами зворотного зв'язку повинна своєчасно надходити моніторингова інформація, яка якісно і кількісно адекватно працюючій системі управління відображає реакцію і стан об'єкту управління. Можливість отримання моніторингової інформації залежить від такої важливої властивості керованої системи, як спостережність – в ідеалі максимальний вплив кожного стану системи на вимірюваний вихідний сигнал, множина яких складає вихідний вектор системи. Виходячи з цього, можна визначити умови спостережності, необхідні для отримання моніторингової інформації:

- вибір найбільш інформативних компонентів вихідного вектору системи;
- досконалість зворотних каналів зв'язку, бо наявність їх опору спотворює або гасить вихідні сигнали;
- організація і просторово – часова оптимізація ефективної системи соціально – економіко - географічного моніторингу;
- відбір оптимальних методів вимірювання і фіксації вихідних сигналів;
- вибір методів первинної обробки вихідних сигналів (верифікація, фільтрація, оптимізація, візуалізація й ін.);
- вибір оптимальних методів і засобів передачі, зберігання, накопичення та аналізу моніторингової інформації.

Очевидно, наведені умови задають основні параметри системи моніторингу. Розглянемо їх детальніше.

Вибір інформативних параметрів керованої системи є досить складним і відповідальним етапом організації моніторингу. Необхідність отримання якомога більшої

кількості інформації спонукає до вибору великої множини вихідних сигналів, що, на перший погляд, виглядає цілком виправданим. Проте включення до вихідного вектору малоінформативних параметрів системи створює перешкоди у передачі вихідних сигналів і ускладнює обробку моніторингової інформації. Оптимізація складу вихідного вектору можлива при попередньому дослідженні сукупності можливих параметрів для з'ясування трьох принципових питань.

Перше з них пов'язане з формальним обґрунтуванням складу і кількості вихідних сигналів і вирішується традиційними методами математичної статистики (кореляційний, факторний аналіз тощо).

Друге питання стосується змістовного аналізу вихідного вектору системи, тобто, відбору такого набору параметрів, які б всебічно відображали властивості системи. Для цього потрібне проникнення в сутність процесів, які відбуваються в керованій системі і призводять до змін її стану. У випадку моніторингу соціально – економічного розвитку великого міста визначальним є соціально – географічний процес і вихідний вектор соціогеосистеми повинен відображати всі складові цього процесу (за Л. Немець, 2004 - ментальну, соціальну, культурологічну, економічну, інформаційну та геоекологічну).

Третє питання стосується узгодження складу вихідного вектору відповідно до мети функціонування системи моніторингу, а в більш загальному сенсі – системи управління в цілому. Це означає, що в першу чергу до вихідного вектору включаються ті параметри, які безпосередньо характеризують актуальні властивості об'єкту управління і несуть головну долю корисної інформації.

Основні результати демонстраційного моделювання траєкторій розвитку соціогеосистем, які наведено у даному розділі, дозволяють зробити висновок про доцільність застосування у суспільно – географічних дослідженнях пропонованого методу. Параметри напрямку і лінійні характеристики траєкторій соціогеосистем у нормованому БОП дають можливість виявити і описати у часі та просторі відмінності у розвитку соціогеосистем, що досліджуються. Зокрема, отримана у процесі моделювання інформація корисна для постановки спеціальних досліджень виявлених локальних особливостей регіонального розвитку. З іншого боку, пропонована методика дозволяє проводити порівняльний аналіз будь – яких соціогеосистем чи складових суспільно – географічного процесу, що є важливим для організації чи оптимізації суспільно - географічного моніторингу, проектування і управління розвитком соціогеосистем. Поєднуючи отримувану інформацію з результатами інформаційного аналізу соціогеосистем, зокрема змінами їхніх інформаційних показників у часі і просторі, можна отримати детальний опис особливостей соціогеосистем – своєрідний «портрет» у динаміці.

### Контрольні запитання до теми 3

1. Поняття про зону впливу суспільно-географічного об'єкту.
2. Радіус зони впливу суспільно-географічного об'єкту.
3. Просторова та атрибутивна складові поверхні взаємодії суспільно-географічних об'єктів.
4. Диференціація радіусу впливу суспільно-географічних об'єктів за їх потужністю.
5. Параметр та функція впливу суспільно-географічного об'єкту.
6. Поняття про інтегральну функцію впливу та інтегральний параметр впливу суспільно-географічних об'єктів.
7. Загальна методика ІФВ-моделювання взаємодії суспільно-географічних об'єктів.
8. Нормування багатовимірного ознакового простору.
9. Методи багатовимірної класифікації суспільно-географічних об'єктів (суми індексів, середнього індексу, площі проекції на площину).
10. Графоаналітичний метод оцінки однорідності розвитку соціогеосистем.
11. Методи оцінки специфічності розвитку соціогеосистем.
12. Сутність методу моделювання траєкторії руху соціогеосистем у нормованому багатовимірному ознаковому просторі.
13. Кутові характеристики траєкторії руху соціогеосистем та їх застосування в суспільно-географічних дослідженнях.
14. Лінійні характеристики траєкторії руху соціогеосистем та їх використання в суспільно-географічному аналізі.
15. Використання методу моделювання траєкторії розвитку в дослідженні соціогеосистем.
16. Використання методу моделювання траєкторії розвитку в задачах управління та оптимізації соціогеосистем.
17. Використання методу моделювання траєкторії розвитку в задачах прогнозування стану соціогеосистем.

## ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

1. Суть методології наукового пізнання.
2. Класифікація методологічного знання.
3. Основні компоненти методології науки.
4. Методологічні принципи.
5. Рівні методологічного знання.
6. Роль філософії в розвитку методології географічної науки.
7. Наукове знання та його елементи.
8. Система рівнів пізнання: емпіричний, теоретичний, методологічний, філософський.
9. Критерії практики в географічних дослідженнях.
10. Фундаментальні, пошукові та прикладні географічні дослідження.
11. Об'єкт та предмет географії (за різними авторами).
12. Філософсько-методологічне обґрунтування проблеми взаємодії природних та соціально-економічних утворень.
13. Специфіка об'єкта дослідження географічних наук на стику природничих, суспільних та технічних наук.
14. Еволюція поглядів на об'єкт, предмет, зміст, задачі географічної науки, починаючи з давніх часів.
15. Витоки географії в античні часи.
16. Епоха Великих Географічних відкриттів.
17. Основні віхи і персоналії у розвитку географії з пізнього середньовіччя до середини XIX ст.
18. Основні причини посилення диференціації географічної науки, починаючи з другої половини XIX століття.
19. Об'єктивна закономірність сполучення процесів диференціації та інтеграції географічної науки в XX ст.
20. Основні наукові школи в географії.
21. Визначення предмету географії різними науковими школами.
22. Об'єкти географічної науки.
23. Природно-географічні системи.
24. Людина як об'єкт вивчення в географії.
25. Географія серед інших природничих та суспільних наук.
26. Структура географічного знання.
27. Ієрархічна структура географії за Е. Б. Алєєвим.
28. Сучасне визначення географії.
29. Проблема цілісності географічної науки.
30. Сучасна система географічних наук, процеси диференціації, інтеграції в географії, структурна організація сучасної географії.

31. Підсистема фізико-географічних наук.
32. Підсистема суспільно-географічних наук.
33. Нові напрями розвитку географічної науки.
34. Загальногеографічні науки.
35. Проблема формування єдиної комплексної географії.
36. Роль сучасних географічних досліджень в пізнанні об'єктивного світу.
37. Методологія наукового пізнання в географії, її витoki та основні напрями.
38. Гумбольдт як основоположник наукової методології географії.
39. Геттнер і його хорологічна концепція.
40. Антропоцентричний підхід в географії.
41. Наукова школа Докучаєва ХІХ ст. та його учні: Краснов, Морозов, Висоцький.
42. Загальні проблеми методики наукового дослідження.
43. Поняття процесу пізнання і побудова програми дослідження.
44. Система методів, їх класифікація.
45. Основні методологічні принципи та загальнонаукові підходи в географії.
46. Хорологічна концепція і хорологічний підхід.
47. Теоретична географія (Бунге, Докучаєв, Будико, Алаєв, Арманд, Калеснік, Ану-чін).
48. Баранський та його поняття про економіко-географічний процес.
49. Час в географії.
50. Системний підхід в географії і основи вчення про геосистеми.
51. Географічні системи та комплекси.
52. Поняття «соціогеосистема».
53. Поняття «соціогеопроеес», «суспільно-географічний процес».
54. Інформаційне забезпечення географічних досліджень (методи спостережень, експедиційні, дистанційні).
55. Картографічний метод та його застосування в географічних дослідженнях.
56. ГІС-технології в географії.
57. Метод районування як метод географічного синтезу.
58. Районоутворюючі фактори та принципи.
59. Методи систематизації (класифікація, групування).
60. Основні географічні закони і закономірності (широтна зональність, висотна поясність, азональність, природні територіальні комплекси, соціально-економічні територіальні системи і комплекси, економічне районування тощо).
61. Теоретики соціально-економічної географії про основні її закономірності (Алаєв, Саушкін, Родоман, Ниммик, Пістун, Шаблій та ін.).
62. Поняття закону та закономірності.
63. Динамічні, статистичні, емпіричні, теоретичні закони суспільної географії.
64. Класифікація законів суспільної географії за О. Шаблієм.
65. Система суспільно-географічних законів. (Ниммик, Алаєв, Пістун, Шаблій).

66. Закон пропорційного розвитку компонентів економіко-географічного комплексу.
67. Закон раціональних територіальних зв'язків.
68. Закон територіальної концентрації продуктивних сил.
69. Закон територіальної диференціації продуктивних сил.
70. Основні закони структури та відповідності («Закон кілець Тюнена», «Закон гра-ток Кристаллера»).
71. Еволюція географічних уявлень про взаємодію людини та природи.
72. Проблемні питання впливу географічного середовища на життя людей та господарський розвиток суспільства.
73. Природні ресурси та природно-ресурсний потенціал.
74. Екологічний потенціал території.
75. Географія населення та екологічний потенціал ландшафту.
76. Геоекологічні проблеми окремих регіонів України.
77. Вплив географічного середовища на систему розселення.
78. Оптимальні та екстремальні умови життєдіяльності людей.
79. Географія населення в системі економічної і соціальної географії.
80. Господарське освоєння території і географічне середовище. Основні типи господарського освоєння території.
81. Антропогенні природні процеси в геосистемах (порушення гравітаційної рівноваги в геосистемах, зміна вологообороту та водного балансу, порушення біологічної рівноваги та біологічного кругообігу речовин, техногенна міграція елементів в геосистемах, зміна теплового балансу в геосистемах тощо).
82. Географічна наука і глобальні проблеми сучасності. Глобальні прогнози і сценарії розвитку цивілізації на близьке майбутнє.
83. Організація території і культурний ландшафт.
84. Області застосування географічних знань: освіта, польові дослідження, проектування, планування, прогнозування, експертиза тощо. Ускладнення прикладних, теоретичних, методологічних задач географії.
85. Нові практичні завдання географії. Проблема управління географічними системами, геокібернетика.
86. Основні тенденції розвитку географічної науки.
87. Розвиток інформаційних і ГІС-технологій.
88. Роль географії в науковому обґрунтуванні та практичному за-безпеченні раціонального природокористування та охорони природи.
89. Пріоритетні напрями географії в глобалізаційному світі.
90. Основні парадигми розвитку географії.
91. Світоглядно-освітній статус географії в інформаційному суспільстві.
92. Гносеологічний і соціальний статус географії.
93. Задачі та трансформація географічної освіти.

## ПРИКЛАД ПІДСУМКОВОГО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

### **I Рівень – Репродуктивно-фактажний (максимум 6 балів)**

**Оберіть одну вірну відповідь; за кожену вірну відповідь –1 бал**

1. Головними напрямками емпіричних досліджень не є:

- а) групування
- б) класифікація
- в) порівняльний аналіз
- г) типізація

2. Заміщення реального об'єкту його спрощеною моделлю еталону, які фіксують його головні властивості:

- а) абстрагування
- б) ідеалізація
- в) синтез
- г) узагальнення

3. Зміст інтерпретативної функції формулюється так:

- а) наука здатна виконувати певні замовлення, тобто вести дослідження за поставленим завданням, ціллю, проблемою;
- б) накопичення матеріалу: узагальнення, класифікація, типізація, формалізація;
- в) наука намагається пояснити ті, чи інші явища, а також прогнозувати їх можливі зміни розвитку;
- г) результати досліджень безпосередньо використовується для управління суспільно-географічним розвитком.

4. Який вчений був основоположником конструктивної географії в радянській географії?

- а) Баранський М.М.
- б) Вернадський В.І.
- в) Герасимов І.П.
- г) Григор'єв А.О.

5. За класифікацією наук Е.Б. Алаєва соціально-економічна географія відноситься до:

- а) галузі наук
- б) комплексу наук
- в) системи наук
- г) сімейства наук

6. За широтою охоплення виділяють закони:

- а) статистичні
- б) часткові
- в) детерміновані
- г) емпіричні

**II Рівень – Поняттєвий (максимум 10 балів)**

*Дайте визначення поняттю, за кожну вірну відповідь – 2 бали*

Методологія – це

---

---

---

Об'єкт науки – це

---

---

---

Гіпотези – це

---

---

---

Системний підхід – це

---

---

---

Географічний простір – це

---

---

---

**III Рівень - Теоретичний (максимум 24 бали)**

Дайте розгорнуту відповідь на запитання:

1. Система рівнів наукового пізнання: емпіричний, теоретичний, методологічний, філософський. Різниця між ними (8 б).
2. Час в географії. Часові шкали. Соціальний час і його особливості (8 б).
3. Хорологічна парадигма в географії, її значення і розвиток (8 б).



**СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Аверьянов А. Н. Системообразующие факторы / А. Н. Аверьянов // Философские науки. – 1981. – №6. – С. 49-56.
2. Аверьянов А. Н. Системное познание мира: Методологические проблемы / А. Н. Аверьянов – М.: Политиздат, 1985. – 263 с.
3. Алаев Э. Б. Социально-экономическая география: понятийно-терминологический словарь / Энрид Борисович Алаев. – М.: Мысль, 1983. – 350 с.
4. Арманд А. Д. Информационные модели природных комплексов / Алексей Давидович Арманд. – М.: Наука, 1975. – 126 с.
5. Арманд А. Д. Устойчивость (гомеостатичность) географических систем к различным типам внешних воздействий / А. Д. Арманд // Устойчивость геосистем. – М.: Наука, 1983. – С. 14-30.
6. Арманд А. Д. Самоорганизация и саморегулирование географических систем / Алексей Давидович Арманд. – М.: Наука, 1988. – 264 с.
7. Арманд А. Д. Механизмы устойчивости геосистем / А. Д. Арманд // Факторы и механизмы устойчивости геосистем. – М.: Б.И., 1989. – С. 81-92.
8. Арманд А. Д. География информационного века / А. Д. Арманд // Изв. АН., серия географическая. – 2002. – №1. – С. 10-14.
9. Арутюнов В. С. Ступени эволюции: Эволюционная концепция природы и цивилизации / В. С. Арутюнов. – М.: Наука, 2006. – 347 с.
10. Багров Н. В. Актуальные проблемы природопользования и экологической политики в Крыму / Н. В. Багров, В. А. Боков // Ученые записки Симферопольского государственного ун-та. – 1995. – № 1(40). – С. 23-35.
11. Багров Н. В. Каким быть Крыму в XXI веке: концептуальные подходы перестройки хозяйственного комплекса Крыма / Н. В. Багров. – Симферополь: [Б. и.], 1997. – 196 с.
12. Багров Н. В. Региональная геополитика устойчивого развития / Н. В. Багров. – К.: Либідь, 2002. – 256 с.
13. Багров Н. В. География в информационном мире: научное издание / Н. В. Багров. – К.: Либідь, 2005. – 181 с.
14. Бакланов П. Я. Пространственные системы производства (микроструктурный уровень анализа и управления) / Петр Яковлевич Бакланов. – М.: Наука, 1986. – 150 с.
15. Бакланов П. Я. Структуризация географического пространства – основа теоретической географии / П. Я. Бакланов // Теория социально-экономической географии: современное состояние и перспективы развития / Под ред. А.Г. Дружинина, В.Е. Шувалова: Матер. Междунар. науч. конф. (Ростов-на-Дону, 4-8 мая 2010 г.). – Ростов-на-Дону, 2010. – С. 8-10.

16. Берлянт А. М. Образ пространства: карта и информация / Александр Михайлович Берлянт. – М.: Мысль, 1986. – 238 с.
17. Берталанфи Л. Общая теория систем: Критический обзор / Л. Берталанфи // Исследования по общей теории систем: Сборник переводов / Общ. ред. и вст. ст. В. Н. Садовского и Э. Г. Юдина. – М.: Прогресс, 1969. – С. 23–82.
18. Блауберг И. В. Становление и сущность системного подхода / И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин – М.: Наука, 1973. – 271 с.
19. Богданов А. А. Тектология. Всеобщая организационная науки / Александр Александрович Богданов. – М.: Экономика. – 1989. – кн. 1, 2, 3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://publ.lib.ru/ARCHIVES/B/BOGDANOV\\_Aleksandr\\_Aleksandrovich/\\_Bogdanov\\_A.A.html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/B/BOGDANOV_Aleksandr_Aleksandrovich/_Bogdanov_A.A.html)
20. Боков В. А. Пространственно-временная организация геосистем: учебное пособие / Владимир Александрович Боков. – Симферополь: СГУ, 1983. – 56 с.
21. Боков В. А. Формы проявления пространственно-временной эмерджентности геосистем / В. А. Боков // Методологические проблемы современной географии. – К.: Наукова думка, 1993. – С. 47-52.
22. Бриллюэн Л. Наука и теория информации: [монография] / Л. Бриллюэн. – М.: Физматгиз, 1960. – 392 с.
23. Бриллюэн Л. Научная неопределенность и информация / Л. Бриллюэн: Пер. с англ. Т. А. Кузнецовой. – М.: Мир, 1966. – 271 с.
24. Буданов В. Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании / В. Г. Буданов. – М.: Изд-во ЛКИ. – 2007 – 232 с.
25. Вайдлих В. Социодинамика: системный подход к математическому моделированию в социальных науках: Пер. с англ. / Под ред. Ю. С. Попкова, А. Е. Семечкина. – М.: Едиториал УРСС. – 2004. – 480 с.
26. Галимов Э. М. Феномен жизни: между равновесием и нелинейностью. Происхождение и принципы эволюции / Эрик Михайлович Галимов. – М.: Едиториал УРСС. – 2001. – 256 с.
27. Геттнер А. География. Ее история, сущность и методы / Под ред. Н. Н. Баранского. – Л.-М.: Госиздат, 1930. – 416 с.
28. Гиг Дж. Ван. Прикладная общая теория систем / Дж. Ван Гиг: Пер. с англ.; Под ред. Б. Г. Сушкова, В. С. Тюхнина. – М.: Издательство "Мир"; в 2 книгах. – 1981 г. – 733 с.
29. Гилмор Р. Прикладная теория катастроф. в 2-х книгах / Р. Гилмор. – М.: Мир, 1984. – 350 с.
30. Гладкий О. В. Наукові основи суспільно-географічних досліджень промислових агломерацій: Монографія. / О. В. Гладкий; [наук ред. С. І. Іщук] ; Київський національний університет імені Тараса Шевченка. – К.: ВГЛ «Обрії», 2008. – 360 с.
31. Гладкий О. В. Суспільно-географічне дослідження промислових агломерацій України: теорія, методи, практика: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. ге-

огр. наук: спец. 11.00.02 – «економічна та соціальна географія» / О. В. Гладкий. – К., 2010. – 40 с.

32. Гленсдорф П. Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуаций / П. Гленсдорф, И. Пригожин: Пер. с англ. – М.: Едиториал УРСС. – 2003. – 280 с.

33. Голд Дж. Психология и география: Основы поведенческой географии / Дж. Голд: Пер. с англ. / Авт. предисл. С. В. Федулов. – М.: Прогресс, 1990. – 304 с.

34. Голиков А. П. Математические методы в географии / А. П. Голиков, И. Г. Черванев, А. М. Трофимов. – Харьков, 1996. – 140 с.

35. Гродзинский М. Д. Понятие чувствительности геосистем в проблеме их устойчивости (на примере массива Карадаг в Крыму) / М. Д. Гродзинский // Физическая география и геоморфология. – 1981. – Вып. 25 – С. 25-29.

36. Гродзинский М. Д. Методика оценки устойчивости геосистем к антропогенным воздействиям / М. Д. Гродзинский // Физическая география и геоморфология. – 1986. – Вып. 33. – С 32-38.

37. Гродзинский М. Д. Устойчивость геосистем: теоретический подход к анализу и методы количественной оценки / М. Д. Гродзинский // Изв. АН СССР, Сер. Геогр. – 1987. – №6. – С.5-15.

38. Гродзинский М. Д. Оценка устойчивости геосистем методами теории надежности / М. Д. Гродзинский // Факторы и механизмы устойчивости геосистем. – М.: Б.и. 1989. – С. 157-163.

39. Гродзинський М. Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень / Михайло Дмитрович Гродзинський. – К.: Ліцей, 1995. – 233 с.

40. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місце і простір : Монографія у 2-х т. / Михайло Дмитрович Гродзинський. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. – т.1. – 431 с.

41. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місце і простір : Монографія у 2-х т. / Михайло Дмитрович Гродзинський. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. – т.2. – 503 с.

42. Гумилев Л. Н. Этногенез и биосфера Земли / Лев Николаевич Гумилев. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1990. – 528с.

43. Джонстон Р. Дж. География и географы: Очерк разв. англо-амер. соц. географии после 1945 г.: Пер. с англ. / Под ред. Э. Б. Алаева. – М.: Прогресс, 1987. – 368 с.

44. Дзенис З. Е. Методология и методика социально-экономико-географических исследований / З. Е. Дзенис. – Рига: Зинатис, 1980. – 262 с.

45. Дриккер А. С. Эволюционный прогноз: пульсация народонаселения / А. С. Дриккер // Синергетическая парадигма. Нелинейное мышление в науке и искусстве. – М.: Прогресс – Традиция, 2002. – С. 249-447.

46. Дьяконов К. Н. Пространственно-временной анализ геосистемной организации: современные итоги и перспективы / К. Н. Дьяконов, В. Н. Солнцев // Вестник МГУ. Сер. геогр. – 1998. – №4. – С. 21-28.
47. Замятин Д. Н. Методологический анализ хронологической концепции в географии / Д. Н. Замятин // Известия РАН. Сер. географическая. – 1999. – № 5. – С. 7-16.
48. Замятин Д. Н. Феноменология географических образов / Д. Н. Замятин // Социс. – 2001 – № 8. – С. 12-20.
49. Зотин А. И. Направление, скорость и механизмы прогрессивной эволюции / А. И. Зотин, А. А. Зотин. – М.: Наука, 1999. – 495 с.
50. Исаченко А. Г. Развитие географических идей / Анатолий Григорьевич Исаченко. – М.: Мысль, 1971. – 416 с.
51. Исаченко А. Г. Антропогенные нагрузки и устойчивость ландшафта / А. Г. Исаченко, Г. А. Исаченко // Эколого-географический анализ состояния природной среды: проблемы устойчивости геоэкосистем. – СПб., 1995. – С. 27-41.
52. Іщук С. І. Розміщення продуктивних сил і територіальна організація виробництва / Степан Іванович Іщук. – К.: Вид. Паливода А. В., 2002. – 260 с.
53. Іщук С. Нові форми геопросторової організації постіндустріального суспільства і регіоналізації України / С. Іщук // Львівська суспільно-географічна школа. Мат. міжнар. наук. сем. – Львів: ЛНУ, 2005. – С. 272-279.
54. Иваницкий Г. Р. Ритмы развивающихся сложных систем / Генрих Романович Иваницкий. – М.: Знание, 1988. – Вып. 9. – 39 с.
55. Каледин Н.В. . Проблема и принципы теоретизации общественной географии /Теория социально-экономической географии: современное состояние и перспективы развития //Под ред. А.Г. Дружинина, В.Е. Шувалова: Материалы Международной научной конференции (Ростов-на-Дону, 4-8 мая 2010г.). - Ростов-на-Дону, 2010. – 476 с. – С.49-56.
56. Кадомцев Б. Б. Динамика и информация / Борис Борисович Кадомцев. – М.: УФН, 1997. – 396 с.
57. Капица С. П. Синергетика и проблемы будущего. Изд. 2-ое. / С. П. Капица, С. П. Курдюмов, Г. Г. Малинецкий. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 288 с.
58. Карташов В. А. Система систем. Очерки общей теории и методологии / В. А. Карташов. – М.: Прогресс-Академия, 1995. – 325 с.
59. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика общества и культура / М. Кастельс – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – С. 105-156.
60. Ключко Л. В. Територіальна організація релігійної сфери Харківського регіону: автореф. дис. на здобуття наук. ступеню канд. геогр. наук за спец. 11.00.02 «Економічна та соціальна географія» / Л. В. Ключко. – Харків – 2010. – 22 с.
61. Князева Е. Н. Основания синергетики. Режимы с обострением, самоорганизация, темпомиры / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов. – СПб.: Алетейя, 2002. – 414 с.

62. Князева Е. Н. Основания синергетики. Синергетическое мировидение / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов. – М.: КомКнига. – 2005. – 240 с.
63. Коган В. З. Теория информационного взаимодействия: философско-социологический очерк / В. З. Коган. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1991. – 319 с.
64. Костинский Г. Д. Идея пространственности в географии / Г. Д. Костинский // Изв. РАН. Сер. геогр. – 1992. – № 6. – С. 31-40.
65. Лийв Э. Х. Инфодинамика. Обобщенная энтропия и негэнтропия / Э. Х. Лийв – Таллин, 1998. – 200 с.
66. Липец Ю. Г. Системное моделирование в экономической и социальной географии / Ю. Г. Липец. – М.: ВИНТИ, 1987. – 168 с.
67. Логвиненко А. Д. Зрительное восприятие пространства / А. Д. Логвиненко. – М.: изд-во МГУ, 1981. – 224 с.
68. Луцишин П. Територіальна організація суспільства (основи теорії): Навчальний посібник / П. Луцишин, Д. Клімонт, Н. Луцишин. – Луцьк, Вежа, 2001. – 334 с.
69. Малинецкий Г. Г. Нелинейная динамика: Подходы, результаты, надежды / Г. Г. Малинецкий, А. Б. Потапов, А. В. Подлазов. – М.: КомКнига. – 2006. – 280 с.
70. Маца К. А. Системы неорганические, органические, социальные: свойства и принципы организации / К. А. Маца. – К.: Обрії. – 2008. – 196 с.
71. Машков О. А. Метод багатокритеріального вибору оптимального варіанту системи радіонавігаційного забезпечення / О. А. Машков // «Моделювання та інформаційні технології»: зб. наук. праць ін-ту проблем моделювання в енергетиці НАН України, 2003. – Вип. 22. – С. 37-41.
72. Машков О. А. Графоаналітичний метод багатовимірної класифікації суспільно – географічних об'єктів / О. А. Машков, К. А. Немець // Часопис соціально – економічної географії. – Вип. 8(1). – Харків, ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2010. – С. 30-35.
73. Машков О. А. Синтез високоточної радіонавігаційної системи на основі методу аналізу ієрархій показників якості / О. А. Машков // «Моделювання та інформаційні технології»: зб. наук. праць ін-ту проблем моделювання в енергетиці НАН України, 2003. – Вип. 22. – С. 41-48.
74. Машков О. А. Графоаналітичний метод оцінки однорідності розвитку соціо-геосистем / О. А. Машков, К. А. Немець // Часопис соціально-економічної географії. – Вип. 9(2). – Харків, ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2010. – С. 39-42.
75. Мезенцев К.В., Когатько Ю.Л. Методи дослідження географії релігій: доцільність використання, систематизація, потенціал картографічного та центрографічного методів // Вісник Київського університету. Географія. – К., 2009. – Вип. 56. – С.31-36.
76. Мезенцев К. В. Туризм і рекреація в Харківській області: просторовий аналіз та соціальні пріоритети: Монографія / К. В. Мезенцев, Л. М. Немець, І. А. Скриль. – Харків: НВФ Екограф, 2012. – 180 с.

77. Мезенцев К. В. Методи дослідження в суспільній географії: традиції і новації / К. В. Мезенцев // Економічна та соціальна географія. – 2013. – Вип. 1(66). – С. 31-42.
78. Мересте У. И. Современная география: вопросы теории / У. И. Мересте, С. Я. Ныммик. – М.: Мысль, 1984. – 296 с.
79. Милованов В. П. Неравновесные социально-экономические системы: синергетика и самоорганизация / В. П. Милованов. – М.: Едиториал УРСС. – 2001. – 264 с.
80. Милованов В. П. Синергетика и самоорганизация: Общая и социальная психология / В. П. Милованов. – М.: КомКнига. – 2005. – 208 с.
81. Минц А. А. Актуальные и дискуссионные вопросы системной ориентации в географии / А. А. Минц, В. С. Преображенский // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1973. – №6. – С. 107-118.
82. Миротин Л. Б. Системный анализ в логистике [Учебное издание] / Л. Б. Миротин, Ташбаев Ы. Э. – М.: Экзамен. – 2004. – 480 с.
83. Могилевский В. Д. Методология систем / В. Д. Могилевский. – М.: Экономика. – 1999. – 251 с.
84. Моисеев Н. Н. Математические задачи системного анализа / Н. Н. Моисеев. – М.: Наука. – 1981. – 488 с.
85. Немец К. А. О системном подходе в управлении геопроцессом / К. А. Немец // Материалы науч.-практ. конф. «Экологическое образование и его роль в обеспечении устойчивого развития Крыма» (Симферополь, 9 – 11 октября 1996 г.). – Симферополь: Крымская инициатива, 1997, часть II. – С. 32-39.
86. Немец К. А. Информационное взаимодействие природных и социальных систем: Монография / Константин Аркадьевич Немец – Х.: Східно-регіональний центр гуманітарно-освітніх ініціатив, 2005. – 428 с.
87. Немец Л. Н. Устойчивое развитие: социально-географические аспекты (на примере Украины): Монография / Людмила Николаевна Немец. – Х.: Факт, 2003. – 383 с.
88. Немець К. А. Моделювання траєкторії розвитку регіональних соціогеосистем України / К. А. Немець // Часопис соціально-економічної географії: Міжрегіон. зб. наук. праць. – Харків, ХНУ імені В.Н. Каразіна. – 2009. – Вип. 7 (2). – С. 66 – 80.
89. Немець К. А. Методика інформаційного аналізу соціально-економічного розвитку регіонів / К. А. Немець, О. К. Немець // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Регіон – 2008: стратегія оптимального розвитку», Харків, ХНУ. – 2008. – С. 242–246.
90. Немець К. А. Дослідження просторової взаємодії суспільно-географічних об'єктів / К. А. Немець, Л. М. Немець, О. К. Немець // Часопис соціально-економічної географії: Міжрегіон. зб. наук. праць. – Харків, ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2009. – Вип. 6(1). – С. 20-31.

91. Немець К. А. Методика інформаційного аналізу соціально-економічного розвитку регіонів / К. А. Немець, О. К. Немець // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Регіон – 2008: стратегія оптимального розвитку», Харків, ХНУ, 2008. – С. 242-246.
92. Немець Л. М. Просторова організація соціально-географічних процесів в Україні [монографія] / Л. М. Немець, Я. Б. Олійник, К. А. Немець. – Х.: РВВ ХНУ, 2003. – 160 с.
93. Немець Л. М. До методики соціально-географічного дослідження регіонального розвитку України / Л. М. Немець, К. А. Немець // Суспільно-географічні проблеми розвитку продуктивних сил України: Тези доп. III Всеукраїнської наук.-практ. конф. (Київ, 20 – 21 квітня 2004 р.). – К.: Обрії, 2004. – С. 30-32.
94. Немець Л. М. Просторова організація соціально-географічних процесів в Україні / Л. М. Немець, Я. Б. Олійник, К. А. Немець. – К. – Харків: РВВ ХНУ, 2003. – 160 с.
95. Николис Дж. Динамика иерархических систем. Эволюционное представление / Дж. Николис: Пер. с англ. Ю. В. Данилова – М.: Мир, 1989. – 486 с.
96. Николис Г. Познание сложного. Введение / Г. Николис, И. Пригожин: Пер. в англ. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 344 с.
97. Новая философская энциклопедия: В 4 томах / Под редакцией В. С. Стёпина. – М.: Мысль, 2000 – 2001 с.
98. Новое в синергетике. Взгляд в третье тысячелетие. (Информатика: неограниченные возможности и возможные ограничения). М.: Наука. – 2002. – 476 с.
99. Новое мышление в географии: Сб. науч. трудов / Под общ. ред. В. М. Котлякова. – М.: Наука, 1991. – 277 с.
100. Ныммик С. Я. О методологии социально-экономической географии / С. Я. Ныммик // Вопр. географии. – Сб.115. – М., 1980 – С. 24.
101. Олійник Я. Б. Вступ до соціальної географії / Я. Б. Олійник, А. В. Степаненко. – К., 2000. – 204 с.
102. Олійник Я. Б. Онтологічний статус соціальної географії / Я. Б. Олійник, А. В. Степаненко // Економічна та соціальна географія: Між від. наук. зб., вип. 48. – К.; Знання, 1999. – 145 с.
103. Олійник Я. Актуальні завдання соціальної географії / Я. Олійник // Львівська суспільно-географічна школа: Мат. міжнар. наук. сем. – Львів: ЛНУ, 2005. – С. 93–98.
104. Паламарчук М. М. Соціально-економічна географія як наука та її значення для сучасної України / М. М. Паламарчук // Український географічний журнал. – 1995. – №4. – С. 7-12.
105. Панов А. Д. Универсальная эволюция и проблема поиска внеземного разума (SETI) / А. Д. Панов. – М.: ЛКИ. – 2008. – 208 с.

106. Перфильев Ю. Ю. Кибергеография: виртуальное пространство как объект географических исследований / Ю. Ю. Перфильев // Известия РАН. Серия географическая. – 2003. – № 2. – С. 103–110.
107. Петлін В.М. Системна природнича географія / В.М. Петлін. – Львів: видавничий центр ЛНУ. - 2011. – 249 с. – 249 с.
108. Пістун М. Д. Основи суспільної географії [навч. посібник] / М. Д. Пістун. – К. : Вища школа, 1996. – 231 с.
109. Пістун М. Д. Основи теорії суспільної географії [навч. посібник] / М. Д. Пістун. – К.: Вища шк., 1996. – 231 с..
110. Пістун М. Д. Проблема регіонального розвитку України: суспільно-географічний аспект / М. Д. Пістун, Я. Б. Олійник // Географічна наука і освіта в Україні. Тез. доп. II Міжнар. наук.-практ. конференції. – К., 2003.
111. Поздняков А. В. Самоорганизация в развитии форм рельефа / А. В. Поздняков, И. Г. Черванев. – М.: Наука. – 1990. – 204 с.
112. Попкова Н. В. Философия техносферы / Н. В. Попкова. – М.: ЛКИ. – 2008. – 344 с.
113. Постон Т. Терия катастроф и ее приложения / Т. Постон, И. Стюарт. – М.: Мир. – 1980. – 608 с.
114. Пригожин И. Порядок из хаоса / И. Пригожин, И. Стенгеос. – М.: Прогресс. – 1986. – 432 с.
115. Пригожин И. Конец определенности. Время, хаос и новые законы природы / И. Пригожин. – Ижевск. – НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». – 2000. – 208 с.
116. Пригожин И. От существующего к возникающему: Время и сложность в физических науках / И. Пригожин; Пер. с англ. – М.: Едиториал УРСС. – 2002 – 288 с.
117. Принципы и методы геосистемного мониторинга / А. М. Грин, Н. Н. Ключев, В. Д. Утехин и др. – М.: Наука. – 1989. – 168 с.
118. Пузаченко Ю. Г. Инвариантность геосистем и их компонентов / Ю. Г. Пузаченко // Устойчивость геосистем. – Наука, 1983. – С. 32–41.
119. Пэнтл Р. Методы системного анализа окружающей среды / Р. Пэнтл; Пер. с англ. – М.: Мир. – 1979. – 215 с.
120. Ретеюм А. Ю. О факторах и формах упорядоченности пространства оболочек Земли / А. Ю. Ретеюм // Вопросы географии. – вып. 104.– 1977. – С. 84-95.
121. Рюэль Д. Случайность и хаос / Д. Рюэль; Пер. с фр. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». – 2001. – 192 с.
122. Самойлов О. М. Соціальна безпека регіональної соціогеосистеми (на прикладі Харківської області). Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук за спеціальністю 11.00.02 – економічна та соціальна географія / О. М. Самойлов. – Харків. – 2012. – 331 с.



123. Седов Е. А. К вопросу о соотношении энтропии информационных процессов и физической энтропии / Е. А. Седок // «Вопросы философии». – 1965. – № 1. – С. 121-130
124. Седов Е. А. Эволюция и информация / Е. А. Седов. – М. «Наука»: 1976. – 232 с.
125. Седов Е. А. Взаимосвязь энергии, информации и энтропии в процессах управления и самоорганизации / Е. А. Седов // «Информация и управление. Философско-методологические аспекты». – М., 1985. – С. 169–192.
126. Сергеев Г. А. Статистические методы исследования природных объектов / Г. А. Сергеев, Д. А. Янтуш. – Л.: Гидрометеиздат. – 1973. – 300 с.
127. Синергетическая парадигма. Нелинейное мышление в науке и искусстве. – М.: Прогресс-Традиция. – 2002. – 496 с.
128. Синергетическая парадигма. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного познания. – М.: Прогресс-Традиция, 2004. – 560 с.
129. Синергетическая парадигма. Синергетика образования. – М.: Прогресс-Традиция. – 2007. – 592 с.
130. Сонько С. П. Просторовий розвиток соціо-природних систем: шлях до нової парадигми / С. П. Сонько. – К.: Ніка Центр, 2003. – 287 с.
131. Сорока К. О. Основи теорії систем і системного аналізу [навчальне видання] / К. О. Сорока. – Харків: Тимченко. – 2005. – 288 с.
132. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах / В. Б. Сочава. – Новосибирск: Наука. – 1978. – 319 с.
133. Топчиев А. Г. Пространственная организация географических комплексов и систем / А. Г. Топчиев. – Киев – Одесса: Высшая школа, 1988. – 187 с.
134. Топчієв О. Г. Основи суспільної географії [навч. посіб.] / О. Г. Топчієв. – Одеса: Астропринт, 2001. – 556 с.
135. Топчієв О. Г. Планування територій у контексті сталого розвитку регіонів / О. Г. Топчієв // Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення: Зб. наук. пр. – Херсон: ПП Вишемирський, 2005. – С. 118 – 123.
136. Топчієв О. Г. Суспільно-географічні дослідження: методологія, методи, методика / О. Г. Топчієв. – Одеса, 2005. – 632 с.
137. Топчієв О. Г. Основи суспільної географії [підручник для студ. географ. спеціальностей вищих навч. закладів] / О. Г. Топчієв – Одеса: Астропринт, 2009. – 544 с.
138. Трубецков Д. И. Введение в синергетику. Хаос и структуры / Д. И. Трубецков. – М.: Едиториал УРСС. – 2004. – 240 с.
139. Урсул А. Д. Проблема информации в современной науке / А. Д. Урсул. – М.: Наука, 1975. – 288 с.
140. Философия: Энциклопедический словарь/ Под редакцией А.А. Ивина. – М.: Гардарики 2004. – 1072 с.

141. Хаггет П. Пространственный анализ в экономической географии / П. Хаггет. – М.: Прогресс, 1968. – 392 с.
142. Хаггет П. География: синтез современных знаний / П. Хаггет. – М. – 1986. – 421 с.
143. Хайтун С. Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции / С. Д. Хайтун. – М.: КомКнига. – 2005. – 536 с.
144. Хакен Г. Синергетика: Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах / Г. Хакен: Пер. с англ. – М.: Мир. – 1985. – 423 с.
145. Хакен Г. Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии / Г. Хакен: Пер. с нем. – Москва – Ижевск: Институт компьютерных исследований. – 2003. – 320 с.
146. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам / Г. Хакен: Пер. с англ. – М.: КомКнига. – 2005. – 248 с.
147. Ханин С.Е. Поиск путей развития социально-экономической географии / Теория социально-экономической географии: современное состояние и перспективы развития // Под ред. А. Г. Дружинина, В. Е. Шувалова: Материалы Международной научной конференции (Ростов-на-Дону, 4-8 мая 2010г.). - Ростов-на-Дону, 2010. – 476 с. – С.126-134.
148. Харвей Дж. Модели развития пространственных систем в географии человека / Дж. Харвей // Модели в географии. – М. – 1971. – С. 237-286.
149. Харвей Д. Научное объяснение в географии / Д. Харвей. – М., «Прогресс», 1974. – 504 с.
150. Хиценко В. Е. Самоорганизация: элементы теории и социальные приложения / В. Е. Хиценко. – М.: КомКнига. – 2005. – 224 с.
151. Чернавский Д. С. Синергетика и информация (динамическая теория информации) / Д. С. Чернявский. – М.: Едиториал УРСС. – 2004. – 288 с.
152. Шаблій О. І. Математичні методи в соціально-економічній географії [навч. видання] / О. І. Шаблій. – Львів: Світ, 1994. – 304 с.
153. Шаблій О. І. Суспільна географія: теорія, історія, українознавчі студії / О. І. Шаблій. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2001. – 744 с.
154. Шаблій О. І. Основи загальної суспільної географії [підручник] / О. І. Шаблій. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2003. – 444 с.
155. Швебс Г. И. Введение в эниогеографию. Книга 1. Эниоземлеведение / Г. И. Швебс. – Одесса: Изд-во Одесского ун-та, 2000. – 256 с.
156. Шейдеггер А. Е. Физические аспекты природных катастроф / А. Е. Шайдеггер: Пер. с англ. А.А. Варги. – М.: Недра, 1981. – 232 с.
157. Шредингер Э. Пространственно-временная структура Вселенной / Э. Шредингер: Пер. с англ. – Новокузнецк: ИО НФМИ. – 2000. – 220 с.

158. Шупер В. А. Влияние синергетики на географическое мировоззрение В. А. Шупер // Изв. АН., серия географическая. – 2001. – № 4. – с. 23-30.
159. Шупер В. А. Методология географии на переломе эпох / В. А. Шупер // Изв. РАН, серия географическая. – 2003. – № 4. – с. 27-35.
160. Эбелинг В. Образование структур при необратимых процессах. Введение в теорию диссипативных структур / В. Эбелинг: Пер. с нем. – Москва – Ижевск. – НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». – 2004. – 256 с.

Навчальне видання

Немець Костянтин Аркадійович

Немець Людмила Миколаївна

**ТЕОРІЯ І МЕТОДОЛОГІЯ ГЕОГРАФІЧНОЇ НАУКИ:  
МЕТОДИ ПРОСТОРОВОГО АНАЛІЗУ**

Навчально-методичний посібник

Підписано до друку 02.11.2014 р. Формат 60х84/16. Папір офсетний.  
Друк ризографічний. Ум. друк. арк. 10,75.  
Тираж 100 пр. Ціна договірна.

---

61022, Харків, майдан Свободи, 4  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

---

Надруковано з готового оригінал-макету у друкарні ФОП Петров В.В.  
Єдиний державний реєстр юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців.  
Запис за № 24800000000106167 від 08.01.2009 р.  
61144, м. Харків, вул. Гв. Широнінців, 79-В, к. 137,  
тел. (057) 778-60-34, e-mail: bookfabrik@rambler.ru